

MAKROSKOPISCHE
UNTERSUCHUNGEN ZUR
TOPOGRAPHIE DER GEHIRNNERVEN
AN DER SCHÄDELBASIS DER ZIEGE
(CAPRA HIRCUS)

Eugen Schabel

Das München
1907



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Tieranatomie
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Lehrstuhl: Professor Dr. B. Vollmerhaus

Arbeit angefertigt unter Leitung
von Prof. Dr. Dr. habil. H.E. König

MAKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR
TOPOGRAPHIE DER GEHIRNNERVEN AN DER
SCHÄDELBASIS DER ZIEGE
(CAPRA HIRCUS)

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Eugen Schabel
aus
Tomerdingen

München 1984

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl

Referent: Prof. Dr. Dr. habil. H. E. König

Korreferent: Prof. Dr. E. Dahme

Tag der Promotion: 27. Juli 1984

1. Einleitung	4
2. Zahlen und Rechenarten	4
2.1. Die natürlichen Zahlen	4
2.2. Die ganzen Zahlen	4
2.3. Die rationalen Zahlen	4
2.4. Die reellen Zahlen	4
2.5. Die komplexen Zahlen	4
3. Algebra	4
3.1. Die Gleichungen	4
3.2. Die Funktionen	4
3.3. Die Matrizen	4
4. Geometrie	4
4.1. Die Punkte, Geraden und Kreise	4
4.2. Die Vektoren	4
4.3. Die Ebenen	4
5. Analysis	4
5.1. Die Grenzwerte	4
5.2. Die Ableitungen	4
5.3. Die Integrale	4
6. Wahrscheinlichkeit und Statistik	4
6.1. Die Grundlagen	4
6.2. Die Zufallsvariablen	4
6.3. Die Schätzungen	4
7. Numerische Mathematik	4
7.1. Die Approximationen	4
7.2. Die Iterationsverfahren	4
8. Lineare Algebra	4
8.1. Die Vektorräume	4
8.2. Die linearen Abbildungen	4
8.3. Die Matrizen	4
9. Differentialrechnung	4
9.1. Die Ableitungen	4
9.2. Die Extremwerte	4
9.3. Die Taylor-Entwicklungen	4
10. Integralrechnung	4
10.1. Die Stammfunktionen	4
10.2. Die Flächenberechnungen	4
10.3. Die Volumenberechnungen	4

**MEINEN ELTERN
IN
DANKBARKEIT**

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	1
2. Literatur zur Osteologie	2
2.1 Osteologie der Schädelbasis	2
2.2 Grenzen der Fossae cranii	5
2.3 Fossa cranii rostralis	5
2.4 Fossa cranii media	6
2.5 Fossa cranii caudalis	7
3. Literatur zu den Hüllen des Zentralnervensystems unter besonderer Berücksichtigung der Dura mater encephali	8
3.1 Pia mater	8
3.2 Arachnoidea	9
3.3 Dura mater	9
4. Literatur zu den Gehirnnerven und deren Ganglien im Schädelbasisbereich	12
4.1 Bereich Telencephalon	16
4.2 Bereich Diencephalon	17
4.3 Bereich Mesencephalon	17
4.4 Bereich Metencephalon	19
4.5 Bereich Myelencephalon	20
5. Material und Methodik	29
6. Eigene Untersuchungen	31
6.1 Schädelbasis	31
6.2 Fossa cranii rostralis	33
6.3 Fossa cranii media	40
6.4 Fossa cranii caudalis	46

	Seite
7. Dura mater encephali	54
7.1 Dorsale Anteile der Dura mater encephali	54
7.2 Ventrale Anteile der Dura mater encephali	56
7.3 Eintrittsstellen der Gehirnnerven in die Dura mater encephali	58
7.3.1 N. olfactorius	58
7.3.2 N. opticus	58
7.3.3 N. oculomotorius	60
7.3.4 N. trochlearis	60
7.3.5 N. trigeminus	60
7.3.6 N. abducens	63
7.3.7 N. intermediofacialis und N. vestibulo- cochlearis	63
7.3.8 Die Nerven der Vagusgruppe	67
7.3.9 N. hypoglossus	67
8. Die Gehirnnerven und ihre Ganglien	69
8.1 Bereich Telencephalon: N. olfactorius	69
8.2 Bereich Diencephalon: N. opticus	71
8.3 Bereich Mesencephalon: N. oculomotorius	73
N. trochlearis	74
8.4 Bereich Metencephalon: N. trigeminus	77
8.5 Bereich Myelencephalon	79
8.5.1 N. abducens	79
8.5.2 N. intermediofacialis	81
8.5.3 N. vestibulocochlearis	83
8.5.4 Vagusgruppe: N. glosopharyngeus, N. vagus N. accessorius	86

	Seite
8.5.5 N. hypoglossus	91
9. Diskussion	93
10. Zusammenfassung	107
11. Summary	109
12. Literaturverzeichnis	111

Im laufenden Text gilt für Arterie = A., Canalis = Can.,
Foramen = For., Nervus = N.

Der Plural wird durch Verdoppelung des Buchstaben bzw. des
letzten Buchstaben gekennzeichnet.

1. EINLEITUNG

Im veterinäranatomischen Schrifttum fällt auf, daß der Ziege wesentlich weniger Aufmerksamkeit geschenkt wurde als den übrigen Hauswiederkäuern. Die Ziege wird zwar in die Gruppe der Wiederkäuer miteinbezogen, ohne aber auf die anatomischen Besonderheiten dieser Spezies einzugehen. Es wird wohl zwischen Rind und kleinen Wiederkäuern unterschieden, dabei werden aber Schaf und Ziege gemeinsam abgehandelt.

Diese Lücke in der morphologischen Fachliteratur soll zumindest im Bezug auf den gehirnnahen Verlauf der Kopfnerven zu einem bescheidenen Teil geschlossen werden.

Zu diesem Zweck werden vorerst die aus der Literatur bekannten Daten den eigenen Untersuchungen vorangestellt.

2. LITERATUR ZUR OSTELOGIE

2.1 OSTELOGIE DER SCHÄDELBASIS

Für die folgenden Ausführungen wird mit dem Begriff " Schädelbasis " die Ventralfläche des Neurokraniums im Bereich der drei Schädelgruben angesprochen.

Die Innenfläche der Schädelbasis stellt nicht nur das knöcherne Fundament für bestimmte Gehirnabschnitte dar. Sie beinhaltet unter anderem auch die Durchtrittsstellen für Blutgefäße, Gehirnnerven und deren Ganglien und dient den Hüllen des Zentralnervensystems als Stütze und Ansatz.

Für den Verlauf und die Lage der Gehirnnerven und deren Ganglien bei der Ziege im Bereich der Schädelbasis ist es wichtig, zuerst die knöcherne Grundlage zu untersuchen.

Es finden sich in der Literatur mehrere Angaben, in denen die Osteologie der Schädelbasis insbesondere vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt dargestellt wird. So veröffentlichte SIMON (1954, 1955, 1956) drei Mitteilungen, in denen er die vordere und mittlere Schädelgrube von Labor-tieren, von domestizierten Ungulaten und von domestizierten Karnivoren beschreibt. Besondere Berücksichtigung finden in diesen Arbeiten auch die deutlich abweichenden Verhältnisse im Schädelbasisbereich bei den Primaten und beim Menschen. Die von SIMON (1954) gestaltete Feldereinteilung des basalen Endokraniums im Bereich der vorderen und mittleren Schädelgrube, erscheint übersichtlich. Der rostrale Bereich wird in das als " Riechgrube " bezeichnete Feld und in das als " Frontalhirnfach " bezeichnete eingeteilt. Die

Schädelgrube, die aus den axialen Elementen Sella turcica und Basisphenoid besteht, wird in ein mediales " Nervengefäßfach " und ein laterales " Temporalfach " eingeteilt.

In neuerer Zeit verfaßte DINGLER (1974) eine fundamentale Arbeit über die Entwicklung der Schädelbasis, von den fossilen Therapsidenschädeln über die Säugetiere bis hin zum Menschen. Interessant erscheint darin die Erkenntnis, daß die axialen Elemente des basalen Endokraniums im Gegensatz zu den Seitenelementen konstant bleiben.

Durch den Einsatz der Biometrie in der Erforschung der Schädelhöhle und des Gehirns konnten ebenfalls neue Erkenntnisse gewonnen werden. SING / DHINGRA (1969) beschreiben zum Beispiel in ihrer Veröffentlichung über kranio-metrische Studien bei der Ziege unter anderem die Beziehungen einzelner Schädelmeßstrecken untereinander. Für jede Meßstrecke wird aus den Einzelergebnissen der durchschnittliche Wert und die Standardabweichung errechnet. ROY / KHATRA (1982) beschreiben mit derselben Methode das Gehirn der Ziege. Außerdem vergleichen sie die wichtigsten morphologischen Charakteristika mit anderen Wiederkäuerarten. So errechnen sie zum Beispiel für das Gesamtgewicht des Ziege Gehirns 104,55 Gramm. Als Vergleich dazu liegt das Gesamtgewicht des Gehirns beim Schaf mit 108,80 Gramm etwas höher. Diese Angabe wird von HARPER / MASER (1976), zusammen mit anderen Wiederkäuerarten, in ihrer makroskopischen Studie über das Gehirn des Bison veröffentlicht.

Die Ziege wurde in der Veterinäranatomie bisher meist als vergleichbar mit dem Schaf dargestellt. Erste Angaben über

eine vergleichende Osteologie bei Schaf und Ziege finden sich bei BUTZLER (1896). Die Hinweise in den veterinär-anatomischen Lehrbüchern sind, die Ziege betreffend, sehr kurz und allgemein gehalten (ELLENBERGER / BAUM, 1943; NICKEL / SCHUMMER/SEIFERLE, 1977;). SIMON (1955) geht in seiner II. Mitteilung unter anderem auch kurz auf die kleinen Wiederkäuer ein. Ihm fällt unter anderem auf, daß das Dach des Endokraniums der kleinen Wiederkäuer eine geringere Wölbung und eine langgestrecktere Gestalt hat, als dies beim Hausschwein der Fall ist. SAJONSKI (1959) beschreibt die Fossa hypophysialis von Schaf und Ziege, wobei er Messungen der Höhenunterschiede zwischen a. Planum praesphenoideum und der Hypophysengrube, und b. zwischen dem Sulcus chiasmatis und dem Sellaboden anstellt. Die durchschnittlichen Werte für die Ziege betragen für den erstgenannten Niveauunterschied im Mittel 30 mm und für den zweitgenannten im Mittel um 25 mm. Für den durchschnittlichen Höhenunterschied zwischen rostraler und mittlerer Schädelgrube geben NICKEL / SCHUMMER WILLE (1977) 20 mm an. In einer vergleichenden Studie über den Schädel von Giraffe und Rind (KÖNIG, 1983) wird deutlich, daß bei der Giraffe die Fossa cranii rostralis ca. 15 mm höher als die Fossa cranii media liegt.

Von den meisten Autoren wird die Schädelbasis bei den kleinen Wiederkäuern wie auch bei den anderen Haussäugetieren in Anlehnung an die Verhältnisse beim Menschen, in drei Gruben eingeteilt. Bei der Ziege fällt der große Höhenunterschied in der Lage der drei Schädelgruben auf.

2.2 ABGRENZUNGEN DER FOSSAE CRANII

Die vordere Schädelgrube ist nach rostral durch die Riechgruben und die Crista galli abgegrenzt; nach kaudal geht sie im Bereich des hinteren Randes der Crista orbitosphenoidalis in die mittlere Schädelgrube über. Die kaudale Schädelgrube wird rostral durch den Körper und die Flügel des hinteren Keilbeines von der mittleren Grube getrennt. Die kaudale Grenze der hinteren Schädelgrube wird durch die Pars basilaris und die Partes laterales ossis occipitalis gebildet. Sie reicht bis zum Foramen occipitale magnum (NICKEL / SCHUMMER/ WILLE, 1977).

2.3 FOSSA CRANII ROSTRALIS

In der vorderen Schädelgrube überragt die Crista orbitosphenoidalis den Sulcus chiasmatis und ist bei der Ziege scharf berandet (NICKEL et al.1977). Im Gegensatz zum Schwein sind nach SIMON (1955) die Fossae olfactoriae weniger tief und weniger breit. Sie werden von der scharfen Crista galli getrennt. Der rostrale Anteil des Corpus ossis praesphenoidalis liegt zum ventralen Rand des Sulcus chiasmatis fast auf gleicher Höhe. Die ventralen Seitenanteile der vorderen Schädelgrube werden von den Alae ossis praesphenoidalis gebildet.

2.4 FOSSA CRANII MEDIA

Die mittlere Schädelgrube zeichnet sich durch die in der Medianen liegende Fossa hypophysialis aus, die nach SAJONSKI (1959) bei den kleinen Wiederkäuern von den Anteilen der Sella turcica eingeschlossen wird. Er führt dazu aus, daß die Processus clinoidi den beim Menschenschädel vorkommenden Processus clinoidi medii entsprechen. Bei den Processus dorsi sellae handelt es sich um die Processus clinoidi caudales (bei SAJONSKI = posteriores), die nach GLOSZ (1962) bei allen Haussäugetieren mit Ausnahme des Pferdes ausgebildet sind. Nach SAJONSKI (1959) sind die Processus clinoidi anteriores (heute = rostrales) bei den Haustieren nicht vorhanden, während sie GLOSZ (1962) beim Hund beschreibt. Außerdem stellt dieser Autor fest, daß beim Rind die Processus clinoidi rostrales nicht vorhanden sind, dafür aber zwei Tubercula ausgebildet sind.

Das kräftig ausgebildete Dorsum sellae ragt bei der Ziege als freier Knochensteg in rostraler Richtung in die mittlere Schädelgrube hinein. Lateral von der Fossa hypophysialis findet sich das Nervengefäßfach, das nach SIMON (1955) bei der Ziege bedeutend schmaler und tiefer ist als beim Schaf. Es dient den Nn. ophthalmicus et maxillaris als Führungsrinne. In diesem Bereich sind auch der rostrale Anteil des Rete mirabile epidurale und der Sinus cavernosus untergebracht (KÖNIG, 1979). Nach rostral mündet dieses Fach in das hoch-ovale For. orbitorotundum, das die Schädelhöhle

mit der Orbita verbindet. Lateral von dieser Nervenrinne, in Höhe der Fossa hypophysialis, liegt beidseitig das For. ovale, welches die Flügel des Corpus ossis basisphenoidale durchbohrt. Die kaudale Grenze der mittleren Schädelgrube verläuft an der Basis des Dorsum sellae.

2.5 FOSSA CRANII CAUDALIS

Die hintere Schädelgrube stellt den Teil der Schädelbasis dar, der unter anderem Teile des Rautenhirns beinhaltet. Sie erstreckt sich nach kaudal bis zum For. occipitale magnum. Im rostralen Abschnitt findet sich nach NICKEL et al. (1977) bei den Wiederkäuern die weniger deutliche Impressio pontina, im kaudalen Teil dagegen die deutliche Impressio medullaris. Die Fisura petrooccipitalis ist bei den kleinen Wiederkäuern sehr eng. Nach rostral wird sie etwas breiter. Kaudal von dieser Furche liegt das For. jugulare. Noch weiter kaudal liegt der Canalis n. hypoglossi, der nach NICKEL et al. (1977) bei den kleinen Wiederkäuern nur selten doppelt angelegt ist.

Weitere detaillierte Angaben im Bereich der Schädelbasis finden sich hauptsächlich bei Autoren, die mit kephalometrischen und röntgenkranioметриischen Methoden untersucht haben. BÖHME (1959, Katze) und STEINBECK (1962, Hund) beschreiben unter anderem die große und kleine Schädelhöhle. WEBER (1963) beschreibt in seiner Arbeit den Gesichtsschädel des Pferdes, während KOVACS / GLOSZ / GERTNER (1964) die Hirnschädelknochen des Pferdes untersuchten. Die zuletzt ge-

nannte Autorengruppe veröffentlichte 1966 auch eine röntgenanatomische Untersuchung der Hirnschädelknochen beim Rind. In beiden Untersuchungen werden deskriptive Angaben über die Morphologie der Schädelbasis der jeweiligen Spezies gemacht. Auch der Schädel des Menschen wurde auf diese Weise untersucht. So führte zum Beispiel SEEHOLZER (1973) kephalometrische und röntgenkranimetrische Messungen an der Schädelbasis durch, während LANG / SCHAFHAUSER / HOFFMANN (1983) die transbasalen Schädelpfoten untersuchten. Für die Ziege konnte keine Veröffentlichung gefunden werden, in der solche Untersuchungsmethoden angewendet wurden.

3. LITERATUR ZU DEN HÜLLEN DES ZENTRALNERVENSYSTEMS UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER DURA MATER ENCEPHALI

Bei allen Haustieren ist das Gehirn wie auch das Rückenmark von drei Häuten umgeben:

- A. Die weiche Hirnhaut, Pia mater
- B. Die Spinnwebenhaut, Arachnoidea
- C. Die harte Hirnhaut, Dura mater

3.1 PIA MATER

DELLMANN / MC CLURE (1975) beschreiben die Pia mater als eine dünne, sehr zarte Membran, die fest mit dem Gehirn verbunden ist. Nach SEIFERLE (1975) umhüllt sie die Wurzeln

der ein- und austretenden Gehirn- und Rückenmarksnerven und begleitet auch die Blutgefäße, die von der Oberfläche her ins Gehirn ein- oder aus diesem austreten. Im Gegensatz zu den anderen Hüllen des Zentralnervensystems, zieht sie bis in die äußersten Tiefen aller Furchen ein.

3.2 ARACHNOIDEA

Nach allgemeinem Lehrbuchwissen ist die Arachnoidea eine dünne, gefäßlose Bindegewebshaut, die an ihrer glatten Oberfläche von einem lückenlosen Endothelbelag überzogen ist und das Cavum leptomeningicum s. subarachnoideale nach außen hin abschließt (DELLMANN und MC CLURE, 1975). Es ist allgemein bekannt, daß die Arachnoidea mit der Pia mater über ein zartes, gitterartiges Trabekelsystem in Verbindung steht. Nach ZIMMERMANN (1936) schmiegt sich die Arachnoidea zwar eng an die Pia mater an, sie geht jedoch über bestimmte tiefste Einsenkungen derweichen Gehirnhaut glatt hinweg. Dadurch entstehen die Cisternae subarachnoideales.

3.3 DURA MATER

Die Dura mater ist an ihren Berührungspunkten mit den Schädelknochen fest mit deren Periost verwachsen. Bei den kleinen Wiederkäuern geschieht dies nur im Bereich des Tentorium cerebelli osseum, der Crista galli, der Crista tentorica, der Nervenrinnenleisten und der Sella turcica. Nach ACKER-

KNECHT (1943) und SEIFERLE (1975) handelt es sich bei der Dura mater um eine derbe, gefäßarme, fibröse Haut, die das Zentralorgan sack- oder schlauchartig gesamthaft umschließt. Unter anderem gibt sie auch an die Gehirnnerven Durascheiden ab, welche an den Austrittsstellen aus dem Schädel zum Teil mit dem Periost verwachsen bzw. sich dann im Perineurium allmählich verlieren. Zwischen der Dura mater und der Arachnoidea ist der seröse Spalt des Subduralraumes ausgebildet (SCHWARZE / SCHRÖDER, 1965; BARGMANN 1977; BANKS 1981). Andere Autoren bezweifeln jedoch die Existenz des Subduralraumes in der oben beschriebenen Weise. JACKEL (1983) zitiert unter anderen FLIEDLER und DROMMER (1976), nach denen es durch Auflockerungen, sowohl in der Arachnoidea als auch in den subduralen Neurothelschichten zur Ausbildung einer gemeinsamen retikulären Mischzone zwischen Dura mater und Arachnoidea kommt. Eine genauere Darstellung dieser Verhältnisse würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, da ausschließlich mit makroskopisch-anatomischen Methoden untersucht werden soll.

Die harte Gehirnhaut bildet im Schädelhöhlenbereich mehrere Falten. Man unterscheidet zwischen zwei dorsalen und einer ventralen Duplikatur. Die dorsalen Falten stehen senkrecht zueinander und ragen tief ins Lumen hinein. Die ventrale Duplikatur wird als Diaphragma sellae bezeichnet (SEIFERLE, 1975). Neben diesen Hauptfalten werden auch noch kleinere erwähnt. ZIMMERMANN (1936) beschreibt im Bereich der Fossa

cranii rostralis die sog. Falx rhinencephali. Nach ACKER-KNECHT (1943) und SEIFERLE (1975) bilden sich beim Pferd im Bereich des Kleinhirnwurms noch zusätzlich sog. Falces cerebelli aus.

FALX CEREBRI

Es ist bekannt, daß sich die Falx cerebri von der Crista galli aus nach dorsal in Längsrichtung erstreckt. Sie verläuft in der Fissura longitudinalis cerebri. Bei den kleinen Wiederkäuern ist sie allerdings nur angedeutet. DELLMANN / MC CLURE (1975) geben für das Schaf und die Ziege im rostralen Abschnitt eine ventrale Vertiefung von 1-2 cm an. Die kaudalen Abschnitte der Falx cerebri können entweder perforiert oder unvollständig ausgebildet sein.

TENTORIUM CEREBELLI MEMBRANACEUM

Nach DELLMANN / MC CLURE (1975) erreicht diese Querfalte bei allen Hauswiederkäuern die dorsale Oberfläche des Mesencephalones nicht. Außerdem wird bei diesen Tierarten die Großhirnrinde von der des Kleinhirnes nur im dorsalen Bereich getrennt. Nach SEIFERLE (1975) zieht diese Falte auch bei den Wiederkäuern tief in die Fissura transversa encephali ein. Bei den kleinen Wiederkäuern zieht das Tentorium cerebelli membranaceum von der Protuberantia occipitalis interna an der Crista tentorica entlang zur Schädelbasis. Da es beidseitig ausgebildet ist, erinnert es der Form nach an ein schräg gestelltes Hufeisen.

DIAPHRAGMA SELLAE

Nach DELLMANN / MC CLURE (1975) stellt es ein horizontal

gestelltes Blatt der Dura mater dar, welches von dorsal her die Sella turcica überbrückt. Außerdem trennt es die Hypophyse von den anderen Anteilen des Diencephalons. Nur für den Hypophysenstiel und für die Aa. carotides cerebrales sind Durchtrittsstellen ausgebildet. Die venösen Sinus cavernosus und intercavernosus werden von den lateralen Anteilen des Diaphragma sellae bedeckt. Nach SEIFERLE (1975) kommt die Hypophyse bei allen Haussäugetieren, mit Ausnahme des Pferdes, extradural zu liegen.

Die Dura mater kleidet die gesamte Schädelbasis aus. Sie zieht dabei nicht, wie die Pia mater und die Arachnoidea, in alle Unebenheiten des Gehirnes hinein. Sie überspannt die tiefer gelegene mittlere Schädelgrube und bildet eine flächige Auflage für das Gehirn (ZIMMERMANN, 1936).

4. LITERATUR ZU DEN GEHIRNNERVEN UND DEREN GANGLIEN IM SCHÄDELBEREICH

Die Gehirnnerven der Haussäugetiere wurden in den letzten Jahren von vielen Autoren morphologisch untersucht. Bei der Durchsicht der Vielzahl von Veröffentlichungen, fallen vor allem drei Aspekte auf:

1. Genaue makroskopisch-anatomische Untersuchungen werden für gewöhnlich nur von den Hauptästen und deren Endaufzweigungen vorgenommen. Die Austrittsstellen am Gehirn, der Verlauf von dort zur und durch die Dura mater bis hin zu den Austrittsstellen aus der Schädelbasis, werden meist nur kurz

und allgemein beschrieben. Genauere Darstellungen geben eigentlich nur MC CLURE (1969) beim Hund und NITSCHKE (1972 und 1973) beim Hausschwein.

2. Als zweiter Aspekt fällt auf, daß unter der Vielzahl der Tierspezies, die diesbezüglich bisher untersucht wurden, die Verhältnisse bei der Ziege bisher nur sehr allgemein beschrieben wurden. Meist wird die Ziege zusammen mit dem Schaf abgehandelt. In älteren Lehrbüchern der Veterinär-anatomie beziehen sich die Angaben meist auf das Pferd und zweitrangig auch auf das Rind (CHAUVEAU et.al.,1905; DISSELHORST, 1906; MARTIN / SCHAUDER, 1938; GRAU, 1943a). SEIFERLE (1975) beschreibt die Morphologie der Gehirnnerven vergleichend zwischen den einzelnen Haustierarten. Lediglich GODINHO / GETTY (1975) befassen sich in Einzelarbeiten (1968,1971,1973) und im Handbuch der Veterinäranatomie von SISSON / GROSSMAN (1975) mit dem Verlauf der Gehirnnerven bei Rind, Schaf und Ziege eingehender. Andere Tierspezies, zum Beispiel das Meerschweinchen und das Kaninchen, wurden ebenfalls diesbezüglich untersucht. Eine vergleichende Untersuchung der Kopfnerven dieser Tierarten wurde von KOCH (1923) veröffentlicht.

3. Die Ganglien werden in den Veröffentlichungen über die Gehirnnerven der Haussäugetiere immer mit angesprochen und zum Teil auch näher beschrieben. Es finden sich in der Vielzahl an Arbeiten jedoch auch Einzelbeschreibungen, die eines oder mehrere dieser Ganglien zum Gegenstand ihres Themas

haben (FISCHER, 1904, Katze, Ziege; WITTMER, 1922, alle Haussäugetiere; DEMETER, 1925, Hund; WILSON 1925, Kalb; CHRIST, 1930, Rind, Schaf, Ziege; GRAU, 1943 b., alle Haussäugetiere; BOTAR et. al. 1950, Katze, Hund, Mensch; KOZMA und GELLERT, 1959, u.a. Schaf und Antilope; FREWEIN, 1965, u.a. Rind, Schaf, Ziege). In den Lehrbüchern der Veterinäranatomie (ELLENBERGER / BAUM, 1943; SEIFERLE, 1975) werden sie meist zusammen mit den Gehirnnerven abgehandelt.

Neben diesen Veröffentlichungen finden sich in SISSON and GROSSMAN'S Anatomy of the Domestic Animals (1975) bei der Darstellung der Gehirnnerven der Ziege auch Angaben zu deren Ganglien. Eine zusammenfassende Darstellung konnte für die Ziege jedoch nicht gefunden werden.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß der intrakranielle Verlauf der Gehirnnerven bei den Haussäugetieren, insbesondere bei der Ziege, bisher meist vergleichend und allgemein untersucht wurde. Lediglich in den Lehrbüchern der Veterinäranatomie und in den erwähnten Einzelarbeiten und in Veröffentlichungen über die Gehirnblutgefäße der Ziege (HOFFMANN, 1901; LANGLE, 1973; KÖNIG, 1979), werden Ganglien und Gehirnnerven, sowie deren Lage bzw. Verlauf innerhalb der Schädelhöhle erwähnt.

Ziel dieser Arbeit soll es daher sein, die Ganglien, die Gehirnnerven sowie die knöcherne Grundlage der Ventralfläche des Neurokraniums zu untersuchen.

DIE GEHIRNNERVEN UND DEREN GANGLIEN IM EINZELNEN

Die Gehirnnerven werden in drei Paar Sinnesnerven (I,II,VIII), drei Paar Augenmuskelnerven (III,IV,VI), in fünf Paar Kiemenbogennerve (V,VII,IX,X,XI) und in ein Paar Unterzungennerven (XII) eingeteilt (SEIFERLE, 1975). Bei der anschließenden Untersuchung über den Verlauf bis zum Verlassen der Schädelhöhle, werden die Gehirnnerven dem Gehirnteil, an dem ihre Austrittsstelle liegt, wie folgt zugeordnet:

1.TELENCEPHALON	N. olfactorius, I
2.DIENCEPHALON	N. opticus, II
3.MESENCEPHALON	N. oculomotorius, III
	N. trochlearis, IV
4.METENCEPHALON	N. trigeminus, V
5.MYELENCEPHALON	N. abducens, VI
	N. intermediofacialis, VII
	N. vestibulocochlearis, VIII
	N. glossopharyngeus, IX
	N. vagus, X
	N. accessorius, XI
	N. hypoglossus, XII

Der Gesamtverlauf wird, mit Ausnahme des ersten Gehirnnerven, wie folgt abgehandelt:

- Ursprungsstelle an der Gehirnoberfläche.
- Strecke, die bis zum Eintritt in die Dura mater zurückgelegt wird.

c. Verlauf innerhalb der Dura mater bis zum Austritt aus der Schädelhöhle.

4.1 BEREICH TELENCEPHALON

N.OLFACTORIUS, I

Nach GODINHO / GETTY (1975) ist dieser Nerv zu zahlreichen Bündeln zusammengefaßt, die mit dem Bulbus olfactorius verbunden sind. Sie passieren die Lamina cribrosa des Os ethmoidale. An dieser Stelle sind die Faserbündel mit tubulären Ausstülpungen der Dura mater und der Arachnoidea umschichtet. Nach LÖCHELT et.al (1977) sind hier keine großen Unterschiede zwischen Rind und kleinen Wiederkäuern erkennbar.

N.TERMINALIS, Ia

Nach GODINHO / GETTY (1975) ist bei der Ziege in den meisten Fällen der N. terminalis mit unbewaffnetem Auge nicht erkennbar.

N.VOMERONASALIS

SEIFERLE (1975) beschreibt ihn als Ramus vomeronasalis, der aus dem N. septinarium hervorgeht und die größten Teile der ventralen Nasenscheidewand versorgt. Nach GODINHO / GETTY (1975) ist der N. vomeronasalis an der Eintrittsstelle in die Schädelhöhle leicht erkennbar und gut entwickelt. Diese Stelle befindet sich im medialen Bereich der Lamina cribrosa. Ab hier zieht er nach lateral auf einer durchschnittlichen Länge von 3-5 mm am dorsokaudalen Teil des Bulbus ol-

factorius entlang und tritt durch den gut ausgebildeten Bulbus olfactorius accessorius hindurch.

4.2 BEREICH DIENCEPHALON

N.OPTICUS, II

a. Nach heutigem Lehrbuchwissen ist der N. opticus entwicklungsgeschichtlich eine Ausstülpung der Zwischenhirnwand (SEIFERLE, 1975). Der Ursprung an der Oberfläche des Gehirnes liegt weit rostral, zwischen dem Lobus piriformis und dem jeweiligen Pedunculus cerebri.

b. Als sog. Tractus opticus verläuft er von der Austrittsstelle am Gehirn in rostroventraler Richtung und bildet vor dem Recessus infundibuli das Chiasma opticum.

c. Nach der Kreuzungsstelle zieht der Nervus opticus in den jeweiligen Canalis n. optici hinein. Umgeben von der Dura mater mündet er im Foramen opticum in die Orbita. Zwischen den Mm. rectus medialis et retractor bulbi verlaufend, gelangt er ventrolateral an den Bulbus oculi (GODINHO und GETTY, 1975). Nach TEWARI / RAD (1977) ist die Mehrzahl seiner Nervenfasern myelinhaltig und in Strängen angeordnet.

4.3 BEREICH MESENCEPHALON

N. OCULOMOTORIUS, III

a. Der dritte Gehirnnerv entspringt in der Mitte der Crura cerebri s. Pedunculi cerebri im sog. Sulcus oculomotorius

mit Hilfe von mehreren Wurzeln (SEIFERLE, 1975). NITSCHKE (1972) spricht beim Hausschwein von einem lateralen und medialen Wurzelanteil.

b. Bevor er in lateraler Richtung weiterzieht, formiert er sich zu einem einheitlichen Strang. Er zieht an der lateralen Seite der A. carotis cerebialis entlang und perforiert nach kurzem, rostral gerichteten Verlauf, die Dura mater (SEIFERLE, 1975).

c. Unmittelbar nach Eintritt in die harte Hirnhaut überquert er den dorsalen Anteil des Sinus cavernosus und liegt anschließend dorsal dem N. maxillaris auf. An der medialen Seite des N. ophthalmicus liegend, verläßt er die Schädelhöhle durch den oberen Teil des Foramen orbitorotundum (GODINHO / GETTY, 1975).

N. TROCHLEARIS, IV

a. Der N. trochlearis entspringt zwischen dem Velum rostrale und dem jeweiligen Colliculus caudalis der Vierhügelplatte (GODINHO / GETTY, 1975). NITSCHKE (1972) spricht beim Hausschwein von 2-3 Wurzeln, die in diesem Bereich die Oberfläche des Gehirns erreichen.

b. Im weiteren Verlauf zieht der N. trochlearis zuerst nach lateral und danach in rostrale Richtung, um dann geradlinig unterhalb des freien Randes des Tentorium cerebelli membranaceum in die Dura mater einzutreten.

c. Innerhalb der Dura mater verläuft der vierte Kopfnerv nach rostral weiter und zieht anschließend zwischen dem dorsalen Teil des N. ophthalmicus und der lateralen Seite

des N. oculomotorius entlang. Zusammen mit diesen Nerven verläßt er die Schädelhöhle durch das For. orbitorotundum (GODINHO / GETTY, 1975).

4.4 BEREICH METENCEPHALON

N. TRIGEMINUS, V

a. Der N. trigeminus entspringt im kaudolateralen Abschnitt der Brückenarme mit einer großen Radix sensibilis und einer kleinen Radix motoria (SEIFERLE, 1975). Nach SCHACHTSCHABEL (1908) ist beim Rind die sensible Wurzel 8 mm stark und gut entwickelt, die motorische Wurzel dagegen schwach und 3 mm stark. NITSCHKE (1973) gibt beim Hausschwein für die Länge und Breite folgende Maße an:

Radix motoria: 3 mm x 1 mm

Radix sensibilis: 5 mm x 3 mm

b. Beide Wurzeln verlaufen zunächst gemeinsam in rostraler Richtung und treten in ihre Durascheide ein. Beim Hund passieren sie dabei den Canalis n. trigemini des Os petrosum (SEIFERLE, 1975).

c. Unmittelbar nach Eintritt in die Durascheide verdickt sich der Hauptast zum GANGLION TRIGEMINALE s. SEMILUNARE (BADAWI / EL-SHAIEB, 1975; AHMED et al. 1979). Während die Radix motoria medial das Ggl. trigeminale kreuzt, zieht die sensible Wurzel in das Ganglion. Dieses liegt bei der Ziege über dem For. ovale und ist von der Dura mater bedeckt (GO-

DINHO / GETTY, 1975). Beim Schaf sprechen die gleichen Autoren von einem großen Ganglion, dessen kaudale Anteile dem Sulcus n. ophthalmici et maxillaris des Os basisphenoidale aufliegen und ebenfalls das Foramen ovale bedecken. Beim Rind hat es eine halbmondförmige Gestalt und eine Länge von ca. 25 mm und eine Breite von durchschnittlich 8 mm (SCHACHTSCHABEL, 1908; PETELA 1974).

Vom Ggl. trigeminale zweigen die drei Hauptäste des fünften Gehirnnerven ab. Im weiteren Verlauf gibt jeder Ast zunächst sog. Rami meningei an die Dura mater ab. Die meisten Fasern ziehen in rostraler Richtung und bilden einen gemeinsamen Strang, bestehend aus dem N. maxillaris und dem N. ophthalmicus. Die Radix motoria zieht vom Ggl. trigeminale aus nach ventral in den dritten Hauptast, den N. mandibularis. Letzterer verläßt durch das Foramen ovale die Schädelhöhle. Am Ausgang des For. orbitorotundum spaltet sich der N. ophthalmicus vom N. maxillaris ab (GODINHO / GETTY, 1975).

4.5 BEREICH MYELENCEPHALON

N. ABDUCENS, VI

a. Der N. abducens tritt am Corpus trapezoideum, lateral der Pyramide, an die Gehirnoberfläche (GODINHO / GETTY, 1975). NITSCHKE (1973) fand beim Hausschwein an seinem Ursprung 11-24 Wurzelfädchen, die 2 mm lang waren.

b. Nach Verlassen seiner Ursprungsstelle am Gehirn verläuft der N. abducens am Boden der Fossa cranii media entlang und durchbohrt im rostralateralen Bereich die Dura mater (GODINHO / GETTY, 1975). Die Länge dieser Strecke beträgt beim Schwein durchschnittlich 10 mm (NITSCHKE, 1973).

c. Im weiteren Verlauf zieht er in den Sinus cavernosus. Hier erhält er einige Äste vom Plexus caroticus internus und verbindet sich dann eng mit der medialen Seite des N. maxillaris. Zusammen mit diesem verläßt er die Schädelhöhle durch das For. orbitorotundum (GODINHO/ GETTY, 1975). Eine Beschreibung der Endaufteilung des N. abducens gibt FRANK (1949) für alle Haussäugetiere.

N. INTERMEDIOfACIALIS, VII

a. Der siebte Gehirnnerv entspringt mit zwei Wurzeln am kaudalen Rand der Pons aus der Medulla oblongata (SEIFERLE, 1975). Beim Schwein ist die rostral gelegene Wurzel 2-3 mm dick, die davon dorsokaudal gelegene durchschnittlich 1 mm (NITSCHKE, 1973). Nach SCHACHTSCHABEL (1908) tritt er beim Rind am seitlichen Rand des Corpus trapezoideum, unmittelbar kaudal vom N. trigeminus und der Pons, an die Gehirnoberfläche. Beim indischen Büffel entspringt er am rostralen Rand des Corpus trapezoideum kaudal der Pons. Die gleichen Verhältnisse liegen auch beim Schaf und Hund vor (RAO/ TEWARI, 1973). GODINHO / GETTY (1975) bemerken bei der Ziege lediglich, daß er aus dem lateralen Rand der Medulla oblongata hervorgeht.

b. Mit dem N. vestibulocochlearis eng benachbart, zieht der

N. intermediofacialis in dorsolateraler Richtung zum Meatus acusticus internus des Os petrosum. Hier tritt er in den Canalis facialis ein (SEIFERLE, 1975).

c. Nach einem kurzen Verlauf innerhalb dieses Kanals bildet der N. intermediofacialis das sog. Fazialisknie. In diesem Bogen liegt das GANGLION GENICULI N. INTERMEDIOFACIALIS, welches nach GODINHO / GETTY (1975) bei der Ziege klein und dreiecksförmig ist. Weitere Angaben über dieses Ganglion wurden, die Ziege betreffend, nicht gefunden. SCHACHTSCHABEL (1908) beschreibt beim erwachsenen Rind dieses Ganglion als ein " rundes gangliöses Gebilde ", welches ca.2 mm in der Länge mißt. Im weiteren Verlauf gibt der N. intermediofacialis folgende Äste ab, die in ihrer Gesamtheit dem N. intermedius zuzuordnen sind:

1. N.petrosus major:

Er entspringt bei der Ziege am Ggl. geniculi und verläuft schädelwärts durch den Canalis petrosus ossis temporalis. Danach knickt er nach ventral ab und zieht, von der Dura mater bedeckt, weiter, bis er lateral der Wurzeln des N. trigeminus und des Sinus cavernosus zu liegen kommt. Hier erhält er sympathische Nervenfasern (N. petrosus profundus) vom N. caroticus internus und verläßt dann als N. canalis pterygoidei durch das Foramen jugulare die Schädelhöhle (GODINHO / GETTY, 1975).

2. Äste an den M. stapedius

3. Chorda tympani

Die Chorda tympani verläßt den N. facialis im absteigenden

Teil des Canalis facialis. Weiter in dorsaler Richtung verlaufend, kreuzt sie die Paukenhöhle und verläßt diese durch die Fissura petrotympanica, um sich anschließend mit dem N. lingualis zu verbinden.

Bevor der N. facialis den Canalis facialis durch das For. stylomastoideum verläßt, verbindet er sich mit dem Ramus auricularis des N. vagus (SEIFERLE, 1975).

N. VESTIBULOCOCHLEARIS, VIII

a. Der N. vestibulocochlearis entspringt beim Hausschwein mit den Radices vestibularis et cochlearis aus der Medulla oblongata (NITSCHKE, 1973). SEIFERLE (1975) bemerkt dazu lediglich, daß er dicht hinter dem N. intermediofacialis aus dem verlängerten Mark entspringt.

b. Zusammen mit dem siebten Gehirnnerv zieht der N. vestibulocochlearis in dorsolateraler Richtung in den Meatus acusticus internus des Felsenbeines (SEIFERLE, 1975).

c. Im inneren Gehörgangsgrund teilt er sich in seine Pars cochlearis und Pars vestibularis. Beide Teile beinhalten Ganglienzellen: Das GANGLION SPIRALE COCHLEAE N. VESTIBULOCOCHLEARIS wird von GODINHO / GETTY (1975) als Endpunkt der Pars cochlearis n. vestibulocochlearis, in der Schneckenwindung liegend, beschrieben. Nach SEIFERLE (1975) erhalten die Fasern der Pars cochlearis über das Ggl. spirale cochleae Anschluß an das Cortische Organ. GODINHO / GETTY (1975) stellen fest, daß die Pars vestibularis des achten Gehirnnervens am Grunde des Meatus acusticus internus entlang verläuft und dort eine leichte Dilation, das GANG-

LION VESTIBULARE N. VESTIBULOCOCHLERIS, bildet. SEIFERLE (1975) gibt allgemein für jedes Haustier geltend an, daß sich die Pars vestibularis in eine Pars superior und Pars inferior aufteilt, in die je ein Teil des Ggl. vestibulare eingelagert ist. Eine genaue Darstellung dieser Verhältnisse gibt VOIT (1907) in seiner Arbeit über die Verästelung des N. acusticus bei den Säugetieren am Beispiel des Kaninchens.

N.GLOSSOPHARYNGEUS, IX

a. Der N. glossopharyngeus entspringt kaudal des achten Gehirnnervens an der Medulla oblongata mit mehreren Wurzeln, die sich kaudal von den anschließenden Fasern des N. vagus nicht scharf trennen lassen (SEIFERLE, 1975). FREWEIN (1965) fand beim Pferd 8, beim Rind 5, bei Schaf und Ziege 3-4, beim Schwein 5-7, beim Hund 5, bei der Katze 3-4 und beim Kaninchen 2-3 Wurzeln. NITSCHKE (1973) dagegen beschreibt beim Hausschwein 9-14 Wurzelfädchen.

b. Nach SEIFERLE (1975) vereinigen sich die Bündel zu einem einzelnen Strang, der nach kurzem, lateral gerichteten Verlauf die Dura mater erreicht und diese durchbohrt.

c. Außerhalb der Dura mater liegt das GANGLION PROXIMALE N. GLOSSOPHARYNGEI (SEIFERLE, 1975). Beim Schwein besitzt es kugelige oder länglich-ovoide Gestalt und ist 3-4 mm lang, 3 mm breit und 2,5 mm dick (NITSCHKE, 1973). In den meisten Lehrbüchern der Veterinär-anatomie werden nur allgemeine Angaben zu diesem Ganglion gemacht (ELLENBERGER / BAUM, 1943; DOBBERSTEIN / HOFFMANN, 1964; SISSON / GROSSMAN, 1975).

FREWEIN (1965) gibt einen Überblick über die Situation bei den einzelnen Haustieren. Bei seinen Untersuchungen stellte er fest, daß bei Rind, Schaf, Ziege, Schwein und Kaninchen neben dem GANGLION DISTALE s. PETROSUM N. GLOSSOPHARYNGEI auch ein sog. " GANGLION SUPERIUS " vorhanden ist. Es ist mit Ausnahme der Ziege kleiner als das distale. Nach FREWEIN (1965) ist das Ggl. superius bei der Ziege graubraun gefärbt und liegt außerhalb der Dura mater am Eintritt in das For. jugulare. Die durchschnittliche Größe beträgt 2,5mm x 1,3mm. Das GANGLION DISTALE s. PETROSUM liegt bei der Ziege 12 mm vom oberen Ganglion entfernt, weit außerhalb des For. jugulare. KOZMA und GELLERT (1959) untersuchen die makroskopisch sichtbaren Ganglien und die verstreuten Nervenzellen des N. glossopharyngeus vom Ggl. distale an im weiteren Verlauf des Nerven.

N. VAGUS, X

a. Nach SEIFERLE (1975) verläßt der N. vagus die medulla oblongata ventrolateral vom Pedunculus cerebellaris caudalis mit mehreren Faserbündeln, die unmittelbar an die Wurzelfasern des N. glossopharyngeus anschließen. Nach CHAUVEAU et al. (1905) sind bei allen Haussäugetieren 6-10 Wurzeln vorhanden. Beim Schwein findet NITSCHKE (1973) dagegen 15-22 Wurzelfädchen, die sich zu 2-3 Nervenbündeln formieren.

b. Nachdem sich die Fasern zu mehreren Bündeln zusammengeschlossen haben, ziehen sie in lateraler Richtung zwischen den Wurzelsträngen des IX. und XI. Gehrinnervens zur Dura mater, welche sie durchbohren. Dabei werden sie von dieser

umscheidet (SEIFERLE, 1975).

c. Innherhalb der Durascheide verläuft der N. vagus zusammen mit den Nn. glossopharyngeus et accessorius zum For. jugulare und verläßt durch dieses die Schädelhöhle. Innerhalb und außerhalb dieser Durchtrittsstelle sind Ganglien ausgebildet (SEIFERLE, 1975). In der Literatur werden zwei Ganglien beschrieben: Das GANGLION PROXIMALE s. JUGULARE und das GANGLION DISTALE s. NODOSUM. CHRIST (1930), GRAU (1943 a. und b.) und SEIFERLE (1975) führen dazu aus, daß der Kopfteil des N. vagus bei den Wiederkäuern beim Durchtritt durch das For. jugulare das Ggl. proximale bildet, welches sich in Form einer Verdickung darstellt. Es können auch mehrere Verdickungen auftreten, die dann perlschnurartig angeordnet sind. Der N. vagus verläuft außerhalb der Schädelhöhle neben dem GANGLION CERVICALE CRANIALE des Sympathikus und bildet hier bei der Ziege ein deutlich wahrnehmbares Ganglion nodosum. Im Gegensatz dazu sprechen andere Autoren (FISCHER, 1904; GODINHO, 1972), das Ggl. nodosum der Ziege betreffend, von einer "kaum wahrnehmbaren Geflechsbildung". Eine mikroskopische Studie über die Form und Größe der Zellen im Halsteil des N. vagus gibt DOLGO-SABUROFF (1936) in seiner Arbeit vom Aufbau des Vagussystemes.

N. ACCESSORIUS, XI

a. Wie bei allen Haussäugetieren wird auch bei der Ziege der N. accessorius durch eine medulläre und eine spinale Wurzel gebildet. Erstere entspringt an der Medulla oblongata kaudal vom Ursprung des N. vagus. Die Spinalwurzeln entspringen aus

den ersten fünf Halssegmenten an der lateralen Seite des Rückenmarkes und verbinden sich miteinander (GODINHO/GETTY 1975).

b. Der Ramus externus n. accessorii bildet sich aus den einzelnen Wurzeln der Halssegmente und verläuft in rostraler Richtung, zwischen den dorsalen Wurzeln der Nn. spinales und dem Ligamentum denticulatum. RAO / RAO, (1975) geben bei der Beschreibung des N. accessorius beim indischen Büffel die ersten sechs Halssegmente an, aus denen die spinale Wurzel hervorgeht. Schließlich tritt der Ramus externus des N. accessorius durch das For. occipitale magnum in die Schädelhöhle ein und verbindet sich mit den medullären Wurzeln. Letztere verschmelzen kurz vor dieser Verbindung zu einem Strang, der als Ramus internus n. accessorii bezeichnet wird. Zusammen ziehen sie in lateraler Richtung zur gemeinsamen Durascheide mit dem X. und IX. Gehirnnerven (SEIFERLE, 1975).

c. Als gemeinsamer Strang verläßt er innerhalb der genannten Durascheide, mit dem N. vagus eng verbunden, durch das For. jugulare die Schädelhöhle (SEIFERLE, 1975). Über seine Endaufzweigung und sein Interventionsfeld gibt CERVENY (1975 u. 1977) für Rind und Reh einen genauen Überblick.

N. HYPOGLOSSUS, XII

a. Der N. hypoglossus entspringt mit 8-12 Wurzeln ventrolateral der Pyramide aus der Medulla oblongata, ventral vom IX., X. und XI. Gehirnnerven (GODINHO / GETTY, 1975). Beim indischen Büffel entspringt er nach RAO / SHARMA (1974) 3 mm

lateral vom kaudalen Anteil der Pyramide. An der Ursprungsstelle des N. hypoglossus gesellen sich nach SEIFERLE (1975) den Wurzeln dieses Nerves Fäden vom Pedunculus cerebellaris caudalis kommend bei, in die ein kleines Ganglion oder Ganglienzellgruppen eingelagert sein können. Diese stellen die Rudimente einstiger Spinalnerven dar. Nach WILSON (1925) sind diese multiplen Ganglien besonders stark bei der Gruppe der Artiodactyla ausgebildet.

b. Die Wurzeln vereinigen sich zu zwei bis vier Bündeln und ziehen in dorsolateraler Richtung zur Dura mater, die sie auf halber Höhe der Medulla oblongata durchbohren (GODINHO / GETTY, 1975).

c. Als einheitlicher Strang verläßt der N. hypoglossus durch den Canalis n. hypoglossi die Schädelhöhle (SEIFERLE, 1975). Über die Endaufzweigung des XII. Gehirnnerves gibt unter anderem FALK (1920) in seiner Arbeit über den IX. - XII. Gehirnnerven beim Rind einen Überblick.

5. MATERIAL UND METHODIK .

Als Untersuchungsmaterial dienten fünfundzwanzig Köpfe von bunten deutschen Edelziegen und fünf Zwergziegen unterschiedlichen Alters. Die Tiere wurden mit Narcoren^(R) in tiefer Narkose entblutet. Achtzehn deutsche Edelziegen und drei Zwergziegen wurden über die A. carotis communis mit vierprozentigem Formalin fixiert. Von den übrigen neun Exemplaren wurden die Köpfe mazeriert, mit Trichchloräthylen entfettet und in 3 % Wasserstoffsuperoxydlösung gebleicht. Die formalinfixierten Präparate wurden acht Wochen lang gelagert, um eine optimale Fixierung der Gewebe zu erzielen. Anschließend wurde durch einen medianen Hautschnitt das Schädeldach freigelegt und sorgfältig, unter Schonung der Dura mater, entfernt.

Von fünfzehn deutschen Edelziegen und zwei Zwergziegen wurde anschließend die Dura mater eröffnet und das Gehirn sorgfältig aus der Schädelhöhle entnommen. Dabei wurde darauf geachtet, daß die Gehirnnerven möglichst an ihrem Durchtritt durch die Dura mater durchtrennt wurden. Dabei wurden auch der Hypophysenstiel und die Aa. carotides cerebrales am Diaphragma sellae durchgeschnitten.

Von drei deutschen Edelziegen und einer Zwergziege wurde nach Eröffnung der Dura mater das Gehirn schichtweise abgetragen, so daß die Ursprungsstelle der Gehirnnerven mit einem kleinen Teil des Gehirnes an der Schädelbasis verblieb. Der Verlauf der Nerven wurde nun unter Lupenvergrößerung an

den Gehirnpräparaten und nach sorgfältiger Präparation von ihrem Eintritt in die Durascheiden bis zum Austritt aus der Schädelhöhle makroskopisch untersucht.

Die mazerierten Knochenpräparate wurden teils median, teils paramedian gesägt und untersucht.

6. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

6.1. SCHÄDELBASIS

Im folgenden soll der ventrale Bereich der Schädelhöhle bei der Ziege, wie schon im Literaturkapitel genauer definiert, als Schädelbasis bezeichnet werden. Die drei Schädelgruben sind bei der Ziege deutlich ausgeprägt. Die Morphologie des Gehirns und der Verlauf der Kopfnerven im Schädelbasisbereich hängt entscheidend von der Lage und der formalen Ausbildung der Schädelknochen ab, die am Aufbau der Fossae craniales beteiligt sind. STARCK (1979) erwähnt in seiner Arbeit über den Form- und Gestaltenwandel der Schädelbasis, daß diese meistens nahezu gestreckt ausgebildet wird, jedoch auch Biegungen im Sinne einer Lordose oder Kyphose aufweisen kann. Ein Stempeldruck von einem sagittal in der Medianen gespaltenen Ziegenoberschädel verdeutlicht diesen Formenreichtum (Abb.1). Dabei fällt besonders das weit in die Schädelhöhle hineinragende Dorsum sellae turcicae auf; ebenso beeindruckt die steile Stellung von kaudalen Anteilen des Corpus ossis praesphenoidalis und im rostralen Bereich die Crista galli. Der Gesamtwinkel steigt zwischen den drei genannten Arealen bei der Ziege um durchschnittlich 32 Grad an. Für diese Messung wurde als Basisgerade eine Ebene verwendet, die SIMIC (1965) in seiner Arbeit über den Wert des sphenoidalen Winkels bei den Haussäugetieren nach WELCKER (1911) zitiert. Die Gerade zieht vom ventralen Rand

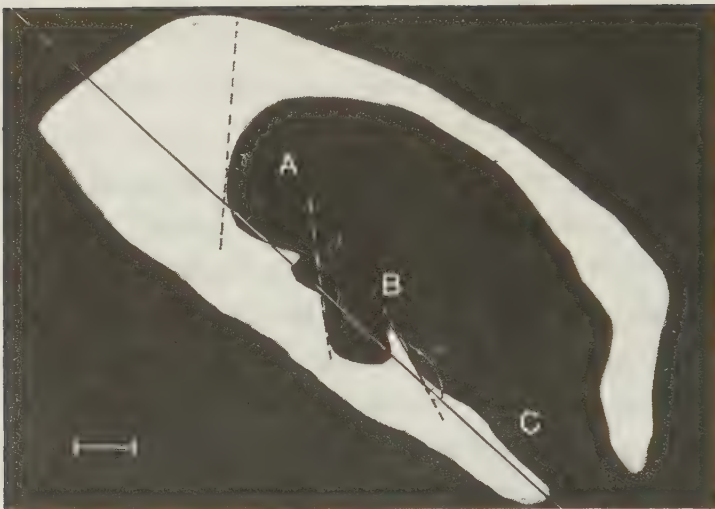


Abb.1 Stempelabdruck eines Ziegenschädels. Sagittalschnitt

Bemerkung: Bei allen Abbildungen dieser Arbeit entspricht
die Meßstrecke auf dem jeweiligen Bild 10 mm.

- | | |
|---|------------------------|
| A | Fossa cranii rostralis |
| B | Fossa cranii media |
| C | Fossa cranii caudalis |

- | | |
|-------|--|
| Alpha | Winkel zwischen Basisgerade und Dorsum sellae |
| Beta | Winkel zwischen Basisgerade und Corpus ossis
praesphenoidalis |
| Gamma | Winkel zwischen Basisgerade und Crista galli |

des For. magnum in dorsofrontaler Richtung und schneidet sich mit einer anderen im medialen Bereich des Sulcus chiasmatis, die von der Sutura nasofrontalis ihren Ausgang nimmt. Erstere erschien für die Bestimmung des Winkelanstieges zwischen Dorsum sellae und Crista galli als gut geeignet. Im Einzelnen ergeben sich für die drei Winkelmessungen folgende Ergebnisse:

Winkel Alpha: 162 Grad

Winkel Beta : 141 Grad

Winkel Gamma: 130 Grad

Interessant erschien auch der Vergleich mit dem Schaf, wobei sich eine allgemeine Abweichung im sehr engen Bereich von nur zwei Grad zeigte.

6.2 FOSSA CRANII ROSTRALIS (Abb. 2 und 3)

Die rostrale Grenze der Fossa cranii rostralis wird von den paarigen Fossae ethmoidales und der sie trennenden Lamina perpendicularis gebildet. Die Form der Riechgruben ist bei der Ziege längsoval, die sich nach ventral zu verschmälert. Beim Rind (POPESKO, 1979) erscheinen sie längsoval mit rostralateralem Verlauf in der dorsalen Hälfte. Diese Form ist bei der Ziege durch eine in rostralateraler Richtung abgeknickte, dorsale Hälfte nur angedeutet. Außerdem wird die Sicht in diese Ausbuchtung durch eine vorspringende Knochenleiste, die ihren Ausgang von der Lamina orbitalis

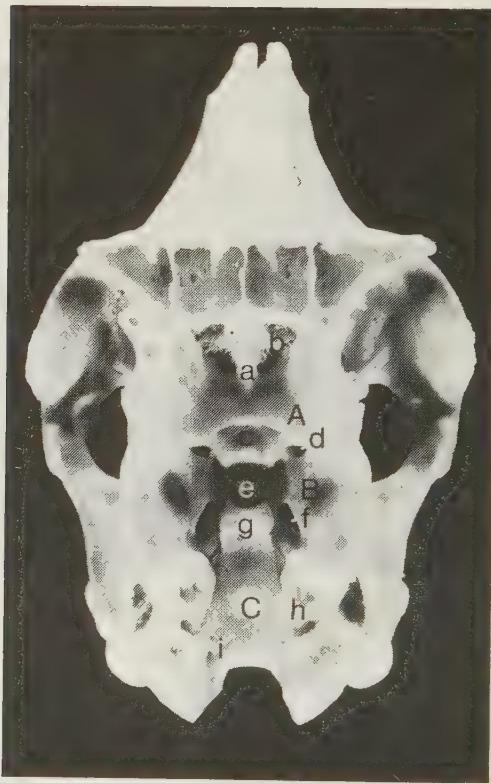


Abb.2 Aufsicht auf den Schädelbasisbereich der Ziege

A	Fossa cranii rostralis	d	For. orbitorotundum
B	Fossa cranii media	e	Fossa hypophysialis
C	Fossa cranii caudalis	f	For. ovale
a	Crista galli	g	Dorsum sellae
b	Rechte Fossa ethmoidalis	h	Os petrosum
c	Sulcus chiasmatis	i	Cann.n. hypoglossi

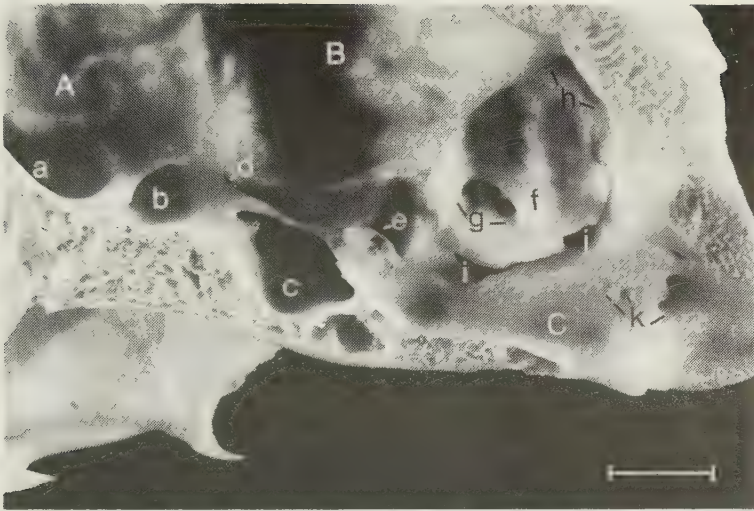


Abb.3 Sagittalschnitt durch einen Ziegenoberschädel, rechte
Hälfte

A Fossa cranii rostralis, B Fossa cranii media, C Fossa
cranii caudalis.

a Crista galli und Eingang zur rechten Fossa ethmoidalis, b
Sulcus chiasmatis mit Eingang in den rechten Canalis opti-
cus, c Fossa hypophysialis, d For. orbitorotundum, e For.
ovale, f Facies medialis ossis petrosus, g Meatus acusti-
cus internus, h gemeinsame Öffnung des Meatus temporalis
und des dorsalen Canalis condylaris, i Fissura petroocci-
pitalis, j For. jugulare, k Canalis und Forr. n. hypo-
glossi.

des Os frontale nimmt, erschwert.

Bei der Ziege finden sich an allen untersuchten Präparaten auf jeder Seite zwei FORR. ETHMOIDALES, welche durch die oben erwähnte Knochenleiste voneinander getrennt werden. Die rostrale Öffnung liegt auf mittlerer Höhe der lateralen Seite der jeweiligen Riechgrube, am Rand zwischen der Lamina cribrosa des Os ethmoidale und der Lamina orbitalis des Os frontale. Es handelt sich dabei um eine kreisrunde Öffnung, die im Durchmesser den benachbarten größeren Durchtrittsöffnungen der Siebplatte gleicht. Das kaudale For. ethmoidale liegt vom rostralen ca. 6 mm entfernt und ist spaltförmig ausgebildet. Beide Durchtrittsöffnungen münden in einer gemeinsamen Öffnung an der medialen Orbitawand der Pars orbitalis ossis frontalis, 8-10 mm dorsal von der Incisura sphenoidalis. Bei zwei von neun untersuchten Ziegenschädeln sind zwei getrennte Mündungsöffnungen zu sehen, wovon eine sehr klein ist und kaudal von der Hauptöffnung liegt. Bei der Zwergziege liegen die inneren Öffnungen näher aneinander und sind tiefer im Inneren der Riechgruben zu finden.

Die lateralen Seiten der Riechgruben gehen fließend in die Alae ossis praesphenoidalis über und bilden auf diese Weise die Seitenwände der Fossa cranii rostralis.

Das Riechgrubendach wird vom Siebbein gebildet. Von kaudal betrachtet erscheint die Incisura ethmoidalis der Lamina interna des Os ethmoidale leicht gekrümmt und am freien Rand unregelmäßig gezackt (Abb.2). Die Riechgrube hat an dieser

Stelle mit 14-16 mm ihre größte Eingangsbreite.

Medial verbindet sich die Incisura ethmoidalis mit der CRISTA GALLI, die bei der Ziege mit ihren dorsalen Abschnitten senkrecht zur Schädelbasis steht und nur bei jüngeren Tieren eine scharfe Knochenleiste bildet. Bei älteren Exemplaren erscheint sie abgerundet. Ihre Gesamtlänge beträgt bei Zwergziegen ca. 17 mm und bei deutschen Edelziegen bis zu 23 mm. Am Übergang der Incisura ethmoidalis in die Crista galli, liegen medial auf halber Höhe zwischen der Lamina perpendicularis und der Lamina cribrosa, die Ausgangsöffnungen für den N. vomeronasalis. In der Mehrzahl der Fälle sind es jederseits zwei Durchtrittsstellen, die für diesen Nerv ausgebildet sind. An den Zwergziegenschädel ist dagegen jederseits nur eine Durchtrittsstelle vorhanden. Von diesen Öffnungen und der medial verdickten Pars perpendicularis aus, senkt sich die LAMINA CRIBROSA des Os ethmoidale in die Riechgruben hinein. Sie stellt in ihrer Gesamtheit eine siebartige, durchlöchernte Knochenplatte dar, die von unterschiedlich dicken, knöchernen Stegen durchzogen ist (Abb.2). Auf mittlerer Höhe gehen diese Trennwände aus den medial gelegenen Seitenteilen der Siebplatte hervor. Dieser Bereich ist nur von kleinen Löchern durchstoßen und erscheint deshalb massiver und zusammenhängender. Einzelne breite Stege gehen davon, sowohl in dorsaler als auch in ventraler Richtung ab und verzweigen sich wiederum in kleinere Knochenleisten. Dadurch entstehen die zahlreichen, in ihrer Größe sehr variablen Durchtrittsöffnungen für die Fila olfactoria.

Die Riechgruben besitzen im dorsolateralen Bereich mit 9-12 mm ihre größte Tiefe und im ventromedialen Areal die kleinste Einsenkung von 6-7 mm. Im zuletzt erwähnten Bereich öffnen sich die Riechgruben auf beiden Seiten in das fast horizontal liegende Planum praesphenoidale und bilden so die obere Basis der Fossa cranii rostralis. Sie besitzt zwischen der Basis der Crista galli und dem freien dorsalen Rand des Sulcus chiasmatis eine Breite von 13-16mm (Abb.2).

DIE KAUDALE BEGRENZUNG DER FOSSA CRANII ROSTRALIS wird von dem bogenförmigen, nach rostral eingezogenen, freien Rand der Crista orbitosphenoidalis gebildet. An den Seiten verschmilzt sie mit den Alae ossis praesphenoidalis. Die dadurch entstehende Eintrittsöffnung für die beiden Nervi optici kommt deshalb genau auf die Grenze zwischen der vorderen und mittleren Schädelgrube zu liegen. Der SULCUS CHIASMATIS stellt eine horizontal gelegene, querovale Öffnung dar, dessen seitliche Enden zugespitzt und etwas nach lateral ausgezogen erscheinen. Bei erwachsenen Ziegen mißt er in der Länge 12-18 mm und in der Breite 4-8 mm. Die kleinen Maßangaben beziehen sich dabei auf die Zwergziege. Der Boden im Eingang des Sulcus chiasmatis ist bei jüngeren Ziegen meist mit zahlreichen, kleinen Löchern durchsetzt. Lateral vom Sulcus chiasmatis befinden sich beidseitig die Alae corporis praesphenoidalis. Sie bilden mit ihren kaudalen, freien Rändern die lateralen Grenzen zur Fossa cranii media. Außerdem überspannen sie von dorsal die Foramina

orbitorotunda und bilden so das Dach dieser Austrittsstellen.

6.3 FOSSA CRANII MEDIA (Abb.2,3,4)

Die Fossa cranii media ist die am tiefsten gelagerte Schädelgrube bei der Ziege. Wenn man die tiefsten Punkte in jeder Schädelgrube miteinander verbindet, so resultiert daraus bei den kleinen Wiederkäuern eine konkave Linie. Dieser "Knick" in der sonst stetig und gestreckt ansteigenden Schädelbasis der Ziege kommt hauptsächlich durch die sehr großräumig gestaltete Fossa hypophysialis zustande. Die kaudale Begrenzung der mittleren Schädelgrube wird in der Medianen durch das Fundament des Dorsum sellae, im lateralen Bereich durch die kaudalen Anteile der Alae ossis basisphenoidalis gebildet.

Der kaudale Abschnitt des Corpus ossis praesphenoidalis senkt sich ventral vom Sulcus chiasmatis an der Grenze zwischen der vorderen und mittleren Grube in der Tiefe der Fossa hypophysialis hinein und verbindet sich in der Synchondrosis intersphenoidalis mit dem Körper des vorderen Keilbeines. An den Stellen, an denen die kaudalen Ränder der Alae ossis praesphenoidalis dem Körper des Os praesphenoidale angelagert sind, befinden sich kleine, knöcherne Fortsätze, die in kaudaler Richtung frei in die mittlere Schädelgrube hineinragen (Abb.2). Bei der Zwergziege sind diese hügeligen Knochenvorsprünge in kaudaler Richtung scharf zu

gespitzt. Sie liegen den Processus clinoides caudales des Dorsum sellae gegenüber. In einem Knochenpräparat konnte eine außergewöhnliche Länge von 9 mm für diese erstgenannten Fortsätze gemessen werden. SAJONSKI (1959) benennt sie vereinfachend als Processus clinoides, da er die Processus clinoides caudales als Processus dorsi sellae bezeichnet und so keine anderen Fortsätze mit dem gleichen Namen bei Schaf und Ziege vorhanden wären. Nach der NOMINA ANATOMICA VETERINARIA (1983) werden sie heute als Processus clinoides rostrales bezeichnet, obwohl sie nach SAJONSKI (1959) den beim Menschen vorhandenen Processus clinoides medii entsprechen. Im Abstand von 3-4 mm befindet sich ventral vom jeweiligen Processus clinoides rostralis bei der Ziege jederseits ein weiterer Fortsatz, der im Bereich der Synchondrosis intersphenoidalis in kaudolateraler Richtung vorsteht. Seine Länge ist sehr variabel. Er mißt 1 bis zu 4 mm (Abb.3 und 4).

An zwei untersuchten Oberschädeln von deutschen Edelziegen finden sich als Besonderheit regelrechte Knochenverbindungen zwischen den Processus clinoides caudales und den Processus clinoides rostrales. In einem Fall ist der Steg an seinen Ursprungsstellen, sowohl am Dorsum sellae als auch am Flügel des vorderen Keilbeines, 5 mm breit und verjüngt sich von rostral und kaudal her zu einer feinen, 2 mm breiten Knochensteg. Die kaudale Basis hat am lateralen Rand zwei Löcher ausgebildet. Durch den beschriebenen Verschmelzungs-

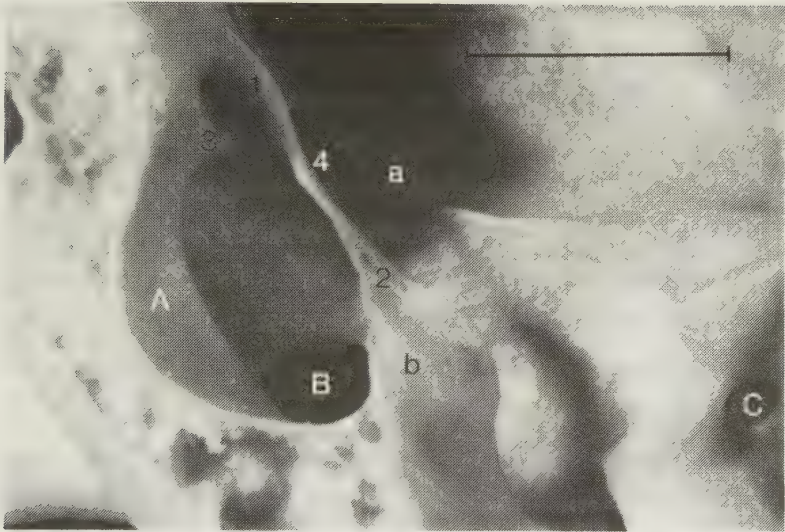


Abb. 4 Ausschnitt aus der Fossa cranii media

- A Fossa hypophysialis
- B Foramen ovale
- C Eingang in den Canalis facialis am Meatus acusticus internus des Felsenbeines
- a Crista tentorica
- b Dorsum sellae
- 1 Processus clinoideus rostralis
- 2 Processus clinoideus caudalis
- 3 nicht benannter knöcherner Fortsatz
- 4 Verschmelzungsstelle der Processus clinoidei rostralis et caudalis

bezirk in der Mitte, gleicht die Form dieses Knochensteiges einer Sanduhr. Am sagittal in der Medianen durchtrennten Oberschädel erscheint dadurch die Fossa hypophysialis allseitig umgrenzt (Abb.3 und 4). SAJONSKI (1959) spricht deshalb von einer Fossa hypophysialis, die bei Schaf und Ziege von der Sella turcica eingeschlossen wird.

Unter dem kaudalen Rand der Alae ossis praesphenoidalis ist jeweils das FORAMEN ORBITOROTUNDUM ausgebildet. Es liegt in schräger Richtung, von medioventral nach laterodorsal ziehend, zwischen den Flügeln des hinteren und vorderen Keilbeines und besitzt eine zugespitzt ausgezogene, längsovale Gestalt (Abb.2). Die kaudolaterale Seite wird vom rostralen Rand der Alae ossis basisphenoidalis gebildet, ebenso der ventrale Anteil der rostromedial gelegenen Seitenbegrenzung. Im dorsalen Teil dieser Seite verschmilzt jederseits der Flügel des Os basisphenoidale mit dessen Corpus. Aus dorsalem Blickwinkel wird die kaudale und rostromediale Berandung des For. orbitorotundum verdeckt. Deshalb ist nur bei Betrachtung von kaudovertral die wahre Tiefe dieser Durchtrittsöffnung richtig abzuschätzen.

Unterhalb des ventralen Winkels bildet sich an beiden Forr. orbitorotunda zwischen dem Körper und den Flügeln des hinteren Keilbeines jeweils eine Knöchennische aus, die sich tief in den vorderen Seitenbereich der Hypophysengrube ein senkt. Als SULCUS Nn. OPHTHALMICI ET MAXILLARIS bildet sie die knöcherne Führungsrinne für die vorderen Äste des N. trigeminus (Abb. 2). Vom dorsalen Winkel des For. orbitoro-

tundum zieht die Crista tentorica in einem nach ventral ausgezogenen, bogenförmigen Verlauf zum dorsorostralen Seitenteil des Felsenbeines und von dort weiter zur Protuberantia occipitalis interna (Abb.3 und 4). Sie bildet die Grenze zwischen den ventralen und dorsalen Anteilen der mittleren Schädelgrube.

Das Corpus ossis basisphenoidale fällt von der Synchondrosis intersphenoidalis aus steil nach ventral ab und bildet so die rostrale und im weiteren Verlauf die ventrale Begrenzung der Fossa hypophysialis und damit auch der Fossa cranii media. Die Form des hinteren Keilbeines ist maßgeblich für die Konkavität der Schädelbasis verantwortlich.

DIE KAUDALE BEGRENZUNG DER MITTLEREN SCHÄDELGRUBE wird im dorsalen Bereich durch die frei endigenden Fortsätze des Türkensattels, an den Seiten durch die Alae ossis basisphenoidalis mit dem jederseits eingelagerten Foramen ovale und am Boden durch die kaudalen Anteile des hinteren Keilbeines und der Basis des Dorsum sellae gebildet.

Das frei in rostraler Richtung hineinragende Ende der Sattellehne ist bei allen untersuchten Präparaten scharf berandet. SAJONSKI (1959) beschreibt sie bei der Ziege als stumpf. Seine Längen-, Breiten- und Höhenangaben für das Dorsum sellae (12-18 mm x 10-14 mm x 7-10 mm) können dagegen bestätigt werden. Außerdem ist der freie Rand meist in einem nach kaudal konvexen Bogen ausgezogen. Dadurch kommen die beiderseits lateral ausgebildeten Processus clinoides caudales stärker zur Geltung. In sieben Fällen sind sie

spitz ausgezogen und verlaufen auf gleicher Höhe parallel zueinander in rostraler Richtung. Bei den zwei Oberschädeln mit ausgebildetem Knochensteg zwischen den Processus clinoides caudales et rostrales, wird das Dach der mittleren Schädelgrube bis zu den Alae ossis praesphenoidalis hin verlängert. Nur der mittlere Bereich zwischen diesen Verbindungen bleibt für den Durchtritt des Hypophysenstiels, der Aa. carotides cerebrales und der Nn. oculomotorii frei. Wenn diese Fortsätze jedoch nicht miteinander verschmolzen sind, beträgt die Länge und die Breite der Processus clinoides caudales an deren Basis 3-4 mm.

Bei den noch nicht völlig verknöcherten Ziegenschädel jüngerer Exemplare finden sich an der Sattellehne, wie auch am Eingang in den Sulcus chiasmatis, poröse und durchlöcherete Areale. Meist sind sie im Seitenbereich der Processus clinoides caudales und der Sattellehne bis zur Verschmelzung im kaudoventralen Bereich mit dem basalen Anteil des Dorsum sellae, ausgebildet (Abb.2 und 3).

Von dorsal betrachtet, fällt am vorspringenden Teil der Sattellehne auf, daß sie im oberen Abschnitt gegenüber den ventralen Teilen leicht abgeflacht ist. Dadurch tritt der zur Mitte hin eingedellte Bereich im unteren Abschnitt des Dorsum sellae stärker hervor. Diese Einsenkung vergrößert sich nach kaudal und geht in die zur kaudalen Schädelgrube gehörenden Impressio pontina über.

An den Seiten der mittleren Schädelgrube dominieren die paarig und wuchtig ausgebildeten Flügel des Os basisphenoidale. Durch die Ausbildung des FOR. OVALE werden sie jederseits in einen rostralen und einen kaudalen Abschnitt unterteilt. Der rostrale Teil des jeweiligen hinteren Keilbeinflügels zieht, nachdem er den lateralen und auch bis zur halben Höhe hin den medialen Rand des For. orbitorotundum gebildet hat, nach kaudal und verbindet sich in der Tiefe der Fossa hypophysialis mit dem Corpus ossis basisphenoidale. Fast auf der gesamten Fläche, die sich lateral von dieser Stelle befindet, bildet der kaudale Keilbeinflügel den rostralen und bis zur Hälfte jeweils den dorsolateralen und ventromedialen Rand des jeweiligen For. ovale (Abb.2). Die Distanz zwischen dem For. orbitorotundum und dem For. ovale beträgt 9-12 mm, wobei die kleineren Werte an Zwergziegenschädeln gemessen wurden. Auf halber Höhe am lateralen und medialen Rand des For. ovale geht der rostrale Anteil des jeweiligen hinteren Keilbeinflügels in seine kaudalen Abschnitte über. In diesem Übergangsbereich bildet jederseits der hintere Anteil der Alae ossis basisphenoidalis die kaudale Begrenzung des jeweiligen For. ovale. Danach bildet er in kaudaler Richtung eine massive und säulenartige Knochenwand aus, die sich deutlich vom nachfolgenden Felsenbein absetzt. Die durchschnittliche Breite zwischen der kaudalen Begrenzung des For. ovale und dem Felsenbein beträgt 8 mm. Das For. ovale besitzt, von dorsal betrachtet, eine vertikal

schräg gestellte, längsovale Form. Bei Zwergziegen ist es annähernd kreisförmig.

Lateral von der Synchrondrosis sphenoccipitalis liegt der halbkreis- bis dreiecksförmige rostrale Anteil der Fissura petrooccipitalis. Er wird rostrolateral vom hinteren Keilbeinflügel, rostroventral vom Keilbeinkörper sowie der Pars basilaris ossis occipitalis und kaudal vom vorderen Rand des Felsenbeines begrenzt (Abb.3 und 5). Der vordere Teil der Fissura petrooccipitalis liegt noch in der mittleren Schädelgrube. Bei jüngeren Ziegen wird sie durch einen Knochensteg zweigeteilt. An die bei dieser Tierart ohnehin schon schmalen Fissur erinnert dann nur noch der rostrale, lochartige Anteil, sowie am kaudalen Ende das For. jugulare.

6.4 FOSSA CRANII CAUDALIS (Abb.2,3,5)

DER VENTRALE BEREICH der hintersten Schädelgrube wird von kaudalen Anteilen des Corpus ossis basisphenoidale und der Pars basilaris ossis occipitalis gebildet. Sie findet am kaudalen, freien Rand des Foramen magnum ihr Ende (Abb.2).

Die SEITENWÄNDE DER FOSSA CRANII CAUDALIS werden im rostralen Bereich durch die Pars petrosa ossis temporalis und im kaudalen Areal durch die Partes laterales ossis occipitalis gebildet (Abb.3 und 5).

Die Bodenform der hinteren Schädelgrube ist bei der Ziege

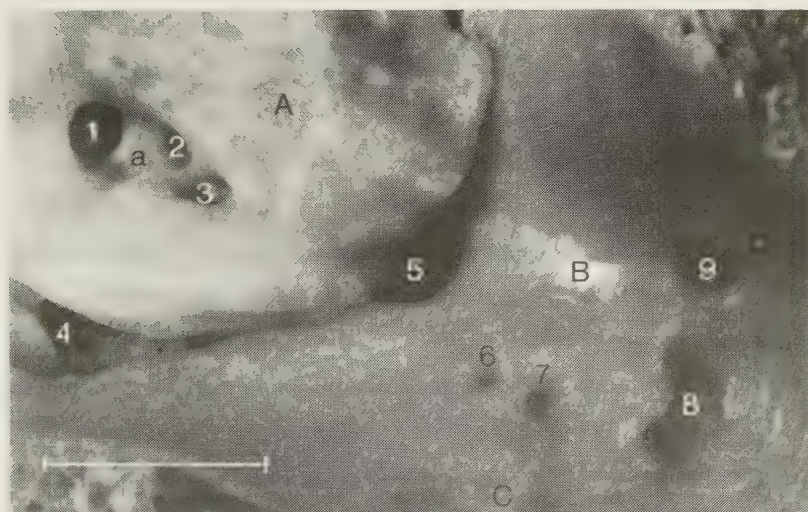


Abb.5 Ausschnittsvergrößerung des Seitenbereiches der
Fossa cranii caudalis.

- | | | | |
|---|---|---|-------------------|
| A | Facies medialis ossis petrosi | a | Crista transversa |
| B | Pars lateralis ossis occipitalis | | |
| C | Pars basilaris ossis occipitalis | | |
| 1 | Öffnung für den N.intermediofacialis am inneren Gehörgang | | |
| 2 | Öffnung für den N.cochlearis am inneren Gehörgang | | |
| 3 | Öffnung für den N.vestibularis am inneren Gehörgang | | |
| 4 | Fissura petrooccipitalis | | |
| 5 | For. jugulare | | |
| 6 | rostrales For. n. hypoglossi | | |
| 7 | mittleres For. n. hypoglossi | | |
| 8 | Canalis n. hypoglossi | | |
| 9 | ventrale Öffnung des Canalis condylaris | | |

durch zwei muldenartige Vertiefungen gegeben. Rostral gehen die nach ventral eingesenkten Anteile des Dorsum sellae über die Synchondrosis sphenoccipitalis in den in kaudaler Richtung ansteigenden rostralen Abschnitt des Hinterhauptsbeinkörpers über. Beide bilden dadurch die bei der Ziege nur flach ausgebildete Impressio pontina. Nach kaudal folgt ein breites, nach oben zu gewölbtes Feld. Auf dem eingangs erwähnten sagittalen Stempeldruck (Abb.1) kommt dieses Feld und die rostral und kaudal davon gelegenen Vertiefungen deutlicher zur Geltung. Zwischen dieser Erhöhung und dem freien Rand des For. magnum, liegt die deutlich ausgeprägte Impressio medullaris. Die basale Strecke, von der Synchondrosis sphenoccipitalis bis zum For. magnum besitzt in der Medianen eine Länge von 24-26 mm.

An den Seiten bildet jeweils der rostrale Rand des Felsenbeines zusammen mit der dazu parallel verlaufenden Crista tentorica ein breites, knöchernes Fundament für den Ansatz des Tentorium cerebelli membranaceum. Beide springen an dieser Stelle nach medial vor und bilden so eine knöcherne Grundlage für die Grenze zwischen der großen und kleinen Schädelhöhle (Abb.3).

Die FACIES MEDIALIS OSSIS PETROSUM ist durch deutliche Furchen und Nähte von den angrenzenden Teilen des Os occipitale abgesetzt. Auf halber Höhe der medialen Felsenbeinfläche finden sich bei der Ziege am rostralen und kaudalen Rand zwei knöcherne, in medialer Richtung vorstehende Erhöhungen. Die Verbindung beider Knochenwülste wird durch ein

streifenförmiges, knöchernes Mittelstück geschaffen, das an seinem ventralen Ende das Dach für den Eingang in den MEATUS ACUSTICUS INTERNUS bildet (Abb.3 und 5). Der innere Gehörgang ist an der Facies medialis des Os petrosum annähernd vertikal gelagert und längsoval geformt. Bei der Ziege erreicht er im Durchschnitt eine Länge von 7 mm und eine Breite von 2 mm. Im Eingangsbereich des Meatus acusticus internus erhebt sich die ca. 2 mm breite Crista transversa. Beim Pferd und Rind ist sie nach ZIETZSCHMANN (1943) von vier Öffnungen umgeben. Bei der Ziege finden sich nur drei große Öffnungen. Sie sind durch zwei Knochenstege voneinander getrennt, die aus der Crista transversa hervorgehen. Im rostralen Bereich befindet sich die Area n. facialis mit dem Zugang zum Kanal des gleichnamigen Nerven. Die Öffnung ist kreisrund und besitzt einen Durchmesser von ca. 2,5 mm. Nach kaudal folgt auf gleicher Höhe die Area cochleae mit dem Durchgang für den N. cochlearis. Sie ist längsoval und mißt in der Länge und Breite ca. 1,5 mm x 1 mm. Die Knochenwand zwischen diesem Durchgang und dem dicht daneben in kaudoventraler Richtung gelagerten Durchtritt für den N. vestibulocochlearis, ist nur angedeutet. Vor dem Eingang in die Öffnung für den N. vestibularis liegt die bei der Ziege einheitlich gestaltete Area vestibularis. Beim Pferd ist sie nach ZIETZSCHMANN (1943) in eine Pars vestibularis superior et inferior getrennt. In der Tiefe der Öffnung für den N. vestibularis lassen sich eine dorsale und eine ventrale Öffnung unterscheiden. Die Form des Durchtritts,

in dem der N. vestibularis noch als einzelner Strang verläuft, ist rund und besitzt einen Durchmesser von ca. 2,0 mm (Abb.5).

Bei der Ziege ist der Anteil des Felsenbeines, ventral vom Meatus acusticus internus, sehr variantenreich ausgebildet. Bei acht von neun diesbezüglich untersuchten Präparaten ist der kaudovertrale Anteil des Felsenbeines mit Seitenteilen der Pars basilaris ossis occipitalis verwachsen. Wie schon bei der Darstellung der mittleren Gehirngrube angedeutet, wird dadurch die FISSURA PETROOCCIPITALIS zweigeteilt. Die Länge der Verschmelzungszone bedingt die Form dieser Fissur. Die halbkreis- bis dreiecksförmige rostrale Öffnung enthält dadurch eine mehr oder weniger schmale Spalte, die in unterschiedlicher Länge bis zur Verschmelzungsstelle in kaudaler Richtung zieht bzw. sich in das For. jugulare hinein öffnet (Abb.3 und 5). Bei der Zwergziege, bei der die gesamte Facies medialis des Felsenbeines sich viel deutlicher als beider deutschen Edelziege vom benachbarten Knochen absetzt, kommuniziert der rostrale Anteil der Fissura petrooccipitalis mit der hier als Spalte ausgebildeten dorsoventralen Abgrenzung, die bis zur Crista tentorica reicht.

Im kaudovertralen Rand der Medialfläche des Felsenbeines findet sich, von diesem Knochen und von den Seitenrändern der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines eingeschlossen, das FOR. JUGULARE. Diese relativ große Öffnung ist meist halbkreis- bis kreisförmig ausgebildet und bei ausgewachsenen Ziegen unregelmäßig, mittels eines blind endigenden

Spaltes, in dorsokaudaler Richtung ausgezogen (Abb.5). Während bei der deutschen Edelziege die runde Form des For. jugulare durch einen tiefen Spalt in der Pars basilaris ossis occipitalis zustande kommt, entsteht die halbkreisförmige Öffnung bei Zwergziegen durch eine Einsenkung im kaudoven-tralen Seitenrand der Facies medialis ossis petrosum. Nach außen hin verengt sich das Foramen jugulare und erhält eine trichterähnliche Form. Diese wiederum ist formgebend für die Durascheide der Vagusgruppe.

Der dorsale Abschnitt der Facies medialis des Felsenbeines ist gegenüber den ventralen Anteilen deutlich nach lateral verschoben. Dadurch vertieft sich die in diesem Areal ausgebildete Fossa cerebellaris. Bei der Ziege ist sie in ein rostrales und in ein kaudales Feld unterteilt. Dorsal von der Fossa cerebellaris ist eine große, längsovale Öffnung ausgebildet, die in der Mitte leicht verengt ist. Bei der Ziege befindet sich hier eine gemeinsame Öffnung für den rostral gelegenen Meatus temporalis und für den kaudodorsal gelegenen Canalis condylaris (Abb.3).

Die kaudalen Seitenabschnitte der hinteren Schädelgrube werden hauptsächlich durch die Partes laterales ossis occipitalis gebildet. Zusammen mit den Condyli occipitales bilden sie die wichtigen Seitenbegrenzungen des For. magnum. Im rostroventralen Bereich, nahe der Verschmelzungsnäht mit dem Körper des Hinterhauptsbeines, ist der CANALIS N. HYPOGLOSSI ausgebildet. Im Gegensatz zum heutigen Lehrbuchwissen (NICKEL et al. 1977), wobei für die kleinen Wiederkäuer nur

selten doppelt ausgebildete Kanäle für den Durchtritt des N. hypoglossus angenommen werden, sind bei den dreißig untersuchten Präparaten mindestens zwei, meistens jedoch drei Canales bzw. Forr. nn.hypoglossi auf jeder Seite ausgebildet (Abb.5). Der am weitesten kaudal gelegene Kanal ist gleichzeitig der größte. Er stellt eine in senkrechter Richtung verlaufende, längsovale Öffnung dar und ist vom kaudalen Rand des For. jugulare 8-15 mm entfernt. Bei der Zwergziege ist diese Öffnung meist rundlich. Der kaudale Kanal besitzt eine Länge und Breite von ca. 2 mm x 5 mm und mißt im Durchmesser ca. 1.0 mm. Nach rostral folgt, durch einen 3-4 mm breiten Knochensteg getrennt, die mittlere Öffnung; diese ist kreisrund. Die am weitesten rostral gelegene Eintrittsöffnung ist, sofern sie vorhanden ist, von der mittleren durch eine durchschnittlich 2 mm dicke Knochenscheide getrennt. Sie hat ebenfalls eine runde Form und ist in allen Fällen die kleinste der drei Öffnungen für den N. hypoglossus.

Im kaudodorsalen Bereich des hinteren Canalis n. hypoglossi findet sich die ventrale Öffnung des Canalis condylaris. Bei der Zwergziege ist diese nicht einheitlich ausgebildet. Es finden sich in diesem Areal meist zwei größere und zwei bis drei kleinere Austrittsöffnungen. Sowohl die dorsale und ventrale Mündung des Canalis condylaris als auch alle drei Canales nn. hypoglossi, öffnen sich in der Tiefe der jeweiligen Pars lateralis ossis occipitalis in einer für gewöhnlich einheitlich gestalteten Austrittsstelle außerhalb

der Schädelkapsel in der Fossa condylaris ventralis.

7. DURA MATER ENCEPHALI

7.1 DORSALE ANTEILE DER DURA MATER ENCEPHALI

Die FALX CEREBRI ist bei der Ziege nur angedeutet. Die Gesamtlänge, vom dorsalen Ende der Crista galli bis zum Tentorium cerebelli membranaceum, beträgt 80-90 mm. Am Tentorium cerebelli membranaceum senkt sich die Großhirnsichel mit etwa 8 mm am tiefsten in die Fissura longitudinalis cerebri ein. Ab hier verjüngt sie sich in rostraler Richtung. Auf einer Strecke von 30-40 mm vor der Crista galli ist die Falx cerebri lediglich als eine ca. 4 mm breite Falte vorhanden, die sich nur noch andeutungsweise nach ventral in die Fissura longitudinalis cerebri einsenkt.

Aus der Falx cerebri geht kaudal das querliegende TENTORIUM CEREBELLI MEMBRANACEUM hervor. Es setzt sich mit einer rostralen und einer kaudalen Leiste nach ventral fort, wo beide in die basalen Anteile der Dura mater übergehen. Auf diese Art bildet sich die längsovale, große Öffnung, die die große Schädelhöhle mit der kleinen verbindet. Ihre durchschnittlichen Maße betragen in der Breite 21 mm und in der Höhe 29 mm. Die Gesamtlänge der rostralen Leiste des Tentorium cerebelli membranaceum, vom Übergang zur Falx cerebri bis auf Höhe der Durascheide für den III. Kopfnerven, beträgt ca. 37 mm. Die kaudale Falte des Tentorium cerebelli membranaceum bildet sich ca 15 mm lateral des kaudalen Endes der Falx cerebri. Der Abstand zur rostralen Leiste beträgt

in der Mitte des Tentorium cerebelli ca. 4 mm und ventral, in Höhe der Eintrittsstelle des N. oculomotorius in seine Durascheide, ca. 12 mm.

Von der Mitte des Tentorium cerebelli membranaceum etwas nach rostradorsal verschoben, befindet sich die Eintrittsstelle des N. trochlearis in die Dura mater. Im ventralen Abschnitt des Kleinhirnzelles verbinden sich die beiden kaudalen Leisten miteinander und bilden auf diese Weise die kaudale Begrenzung der Schädelhöhle. Die rostrale Falte verläuft beidseitig lateral am N. oculomotorius vorbei und verstreicht im Diaphragma sellae. Im Bereich der Fossa hypophysialis verschmelzen beide Leisten mit der ventralen Duplikatur der Dura mater und den lateral gelegenen Duraanteilen. Die kaudale Leiste des Tentorium cerebelli membranaceum kommt dabei auf den freien Rand des Dorsum sellae turcicae zu liegen. Nach kaudal überspannt sie den Türkensattel und nach lateral geht sie in die Duraanteile zwischen den freien, lateralen Seiten der Sattellehne und den rostro-ventralen Rändern des Os petrosum über. Dabei bildet sie die Nervenscheiden für den N. trigeminus und den N. abducens. Zwischen dem Eintritt des sechsten Gehirnnervs in seine Durascheide bis hin zum Dorsum sellae, ist die Dura mater sehr dünn und erscheint durchsichtig. Ebenfalls durchsichtig dünn ist die harte Hirnhaut im Bereich des Austrittes des N. abducens und am Os petrosum.

7.2 VENTRALE ANTEILE DER DURA MATER ENCEPHALI

Die ventrale Duplikatur des Diaphragma sellae bildet sich an der Basis des Dorsum sellae. Der ventrale Faltenanteil senkt sich in die Fossa hypophysialis hinein, die sie auf diese Weise auskleidet. Am rostralen Rand verbindet sie sich mit der Dura mater im Bereich der Crista orbitosphenoidalis und mit dem dorsalen Faltenanteil. Letzterer zieht über den freien Rand des Türkensattels hinweg, weiter nach rostral und bildet mit dem ventralen Faltenanteil die Dachüberspannung für das Hypophysensäckchen. Die Durchtrittsstelle für den Hypophysenstiel liegt dabei in der Mitte zwischen den Ausläufern der rostralen Leisten des Tentorium cerebelli membranaceum. Diese Öffnung ist queroval geformt und mißt ca. 5 mm x 3,5 mm. Sie ist jederseits nach lateral durch einen jeweils 2 mm breiten Durasteg von der Durchtrittsstelle der A. carotis cerebialis getrennt. Diese drei Durchtrittsöffnungen liegen 4-5 mm kaudal vom Sulcus chiasmatis. Kaudolateral vom Diaphragma sellae befinden sich jederseits die Eintrittsstelle des N. oculomotorius (Abb.6).

7. 3 EINTRITTSSTELLEN DER GEHIRNNERVEN IN DIE DURA MATER ENCEPHALI (Abb. 6-11)

7.3.1 N. OLFACTORIUS, I

Die Dura mater senkt sich in die Riechgruben hinein und kleidet diese aus. Im Bereich der Lamina cribrosa bedeckt sie lediglich die Knochenstege, so daß sie ein feines, engmaschiges Netz bildet, wobei die Löcher der Siebplatte ausgespart werden. Die einzelnen Bündel, zu denen die Fila olfactoria zusammengefaßt sind, erhalten tubuläre Durascheiden beim Durchtritt durch die einzelnen Foramina der Siebplatte. Die Duraauskleidung der Fossae ethmoidales besitzt eine durchschnittliche Länge, Breite und Tiefe von 15,5mm x 8,5 mm x 6,5 mm. Auf der medialen Seite der Riechgruben bedeckt die Dura mater die Crista galli.

7.3.2 N. OPTICUS, II (Abb.7)

Der von der Dura mater überzogene knöcherne Eingang des Sulcus chiasmatis erscheint rundlich, queroval (vergleiche Abb.2 und 7). Die Dura mater bildet die Nervenscheide für den N. opticus, indem sie sich an den freien Rändern des Sulcus chiasmatis nach innen umschlägt. Von der Crista orbitosphenoidalis, von dorsal kommend, und ventral vom Corpus praesphenoidalis, zieht die Dura mater um die Sehnervenkreuzung herum nach rostral und verbindet sich unmittelbar davor

zur Nervenscheide der Nn. optici. Die Dura mater ist makroskopisch auf der ca. 12 mm langen Strecke im Canalis opticus darstellbar.

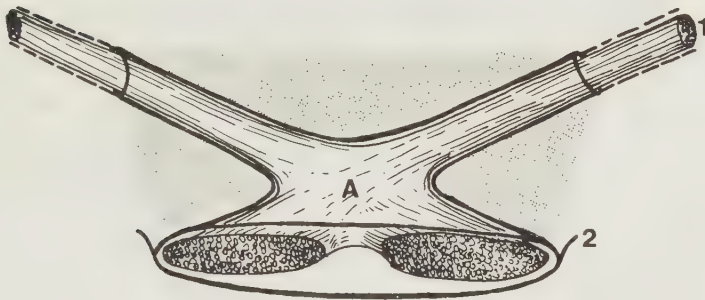


Abb.7 Austritt aus der Schädelhöhle des N. opticus

- A Chiasma opticum
- 1 N. opticus dexter
- 2 Dura mater encephali

7.3.3 N. OCULOMOTORIUS, III (Abb.8)

Die Eingangsöffnung des dritten Kopfnervs liegt ca. 3,5 mm von der rostralen Leiste und ca. 9,5 mm von der kaudalen Leiste des Tentorium cerebelli membranaceum entfernt. Der kürzeste Abstand zur Öffnung für den Hypophysenstiel beträgt ca. 4 mm. Der Eintritt selbst stellt sich als längsovale, horizontal liegende Öffnung dar, die sich von kaudolateral nach kaudomedial erstreckt. Ihr Durchmesser mißt ca. 3,5mm x 2 mm. Der N. oculomotorius wird auf ca. 2,5 mm seines Verlaufes von einer dünnen, durchsichtigen Schicht harter Hirnhaut bedeckt.

7.3.4 N. TROCHLEARIS, IV (Abb.8)

Die schlitzförmige Eingangsöffnung in die Dura mater liegt parallel zu der rostralen und kaudalen Leiste des Tentorium cerebelli membranaceum auf dessen halber Höhe. Die Länge und Breite der Öffnung beträgt ca. 3 mm x 1 mm. Ähnlich wie beim N. oculomotorius besitzt auch der N. trochlearis eine durchsichtige Duraüberspannung, die auf ca. 3 mm Länge den Nerven von dorsal her bedeckt.

7.3.5 N. TRIGEMINUS, V (Abb.8)

Die schädelhöhlenseitige Öffnung der Durascheide für den N. trigeminus kommt unterhalb der rostralen Leiste des Ten-

ABB. 8

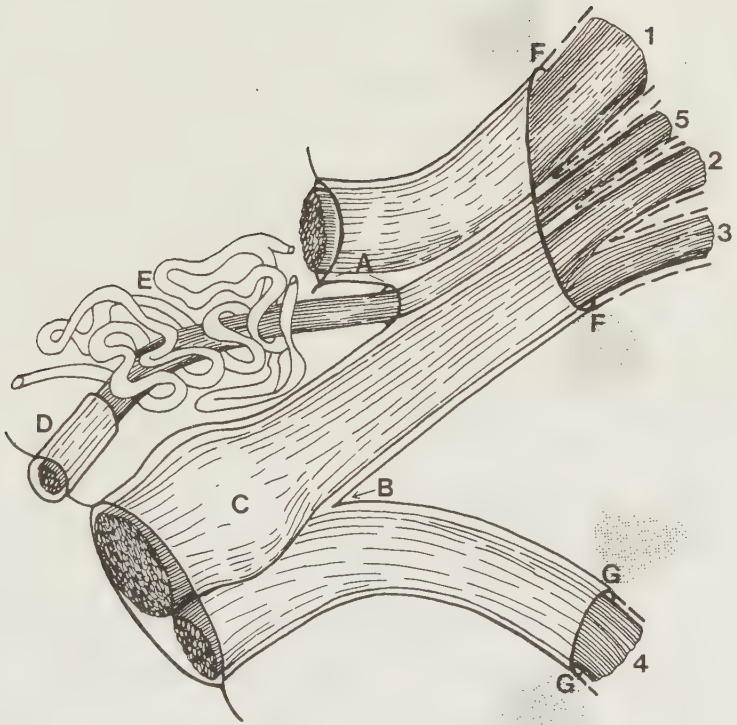
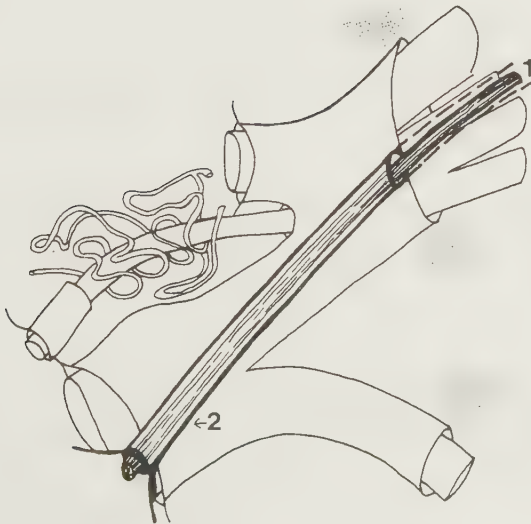


ABB. 8A



Die dazugehörigen
Legenden finden
sich auf der
nächsten Seite.

LEGENDEN ZU DEN ABB. 8 UND 8 A:

ABB.8 Durascheiden der Gehirnnerven III - VI

- | | |
|---|---|
| 1 | N. oculomotorius |
| 2 | N. ophthalmicus |
| 3 | N. maxillaris |
| 4 | N. mandibularis |
| 5 | N. abducens |
| A | Durascheide des N. oculomotorius |
| B | gemeinsamer Durascheidentrichter der Nn. ophthalmicus, maxillaris et mandibularis |
| C | Ggl. trigeminale |
| D | Durascheide des N. abducens |
| E | Rete mirabile epidurale |
| F | For. orbitorotundum und distales Ende der Durascheide |
| G | For. ovale und distales Ende der Durascheide |

ABB.8 A

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | N. trochlearis |
| 2 | seine eigene Durascheide |

torium cerebelli membranaceum, in Höhe des freien Türken-sattelrandes, zu liegen. Sie besitzt eine längsovale Form, Die Maße betragen für die Länge ca. 6,5 mm und für die Breite ca. 5 mm.

7.3.6 N. ABDUCENS, VI (Abb.8)

Die Eintrittsöffnung in die Dura mater für den N. abducens liegt ventromedial vom unteren Rand der Durascheide des N. trigeminus. Sie ist von ihr durch einen ca. 1,5 mm breiten Durasteg getrennt. Die Öffnung besitzt eine keilförmige Gestalt, deren Spitze in kaudoventraler Richtung zeigt. Sie mißt ca. 3,5 mm x 1,5 mm. Der N. abducens besitzt, wie auch die Nn. oculomotorius et trochlearis, eine durchsichtige, dachartige Durafalte, die den Nerven am Eintritt in seine Durascheide dorsal überspannt. Beim sechsten Kopfnerven verläuft sie 1,5-2 mm nach rostral.

7.3.7 Nn. INTERMEDIOFACIALIS ET VESTIBULOCOCHLEARIS, VII,VIII; (Abb.9)

Die Facies medialis des Os petrosum ist mit einem dünnen, durchsichtigen Durahäutchen fest verlötet. Der Meatus acusticus internus ist ebenfalls von der Dura mater ausgekleidet; hier ist sie jedoch undurchsichtig und dicker. Die knöchernen Eintrittsöffnungen des siebten und achten Gehirnnerven werden ebenfalls von harter Gehirnhaut ausgekleidet. Die

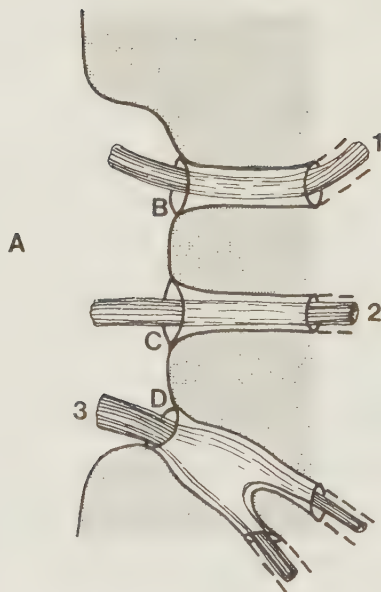


Abb.9 Austritt aus der Schädelhöhle des N. intermediofacialis und des N. vestibulocochlearis

- | | |
|---|---------------------------------------|
| A | Meatus acusticus internus |
| B | Durascheide des N. intermediofacialis |
| C | Durascheide des N. cochlearis |
| D | Durascheide des N. vestibularis |
| 1 | N. intermediofacialis |
| 2 | N. cochlearis |
| 3 | N. vestibularis mit Ggl. vestibulare |

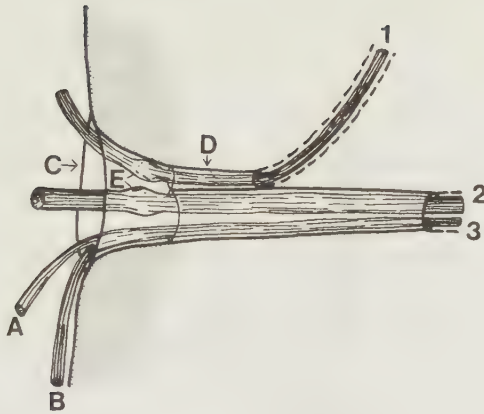


Abb.10

Durascheiden der Vagusgruppe

- | | |
|---|--|
| 1 | N. glossopharyngeus |
| 2 | N. vagus |
| 3 | N. accessorius |
| A | Pars medullaris n. accessorii |
| B | Pars spinalis n. accessorii |
| C | Eingang in den gemeinsamen Durascheiden-
trichter |
| D | Durascheide des N. glossopharyngeus |
| E | Ganglia proximalia |

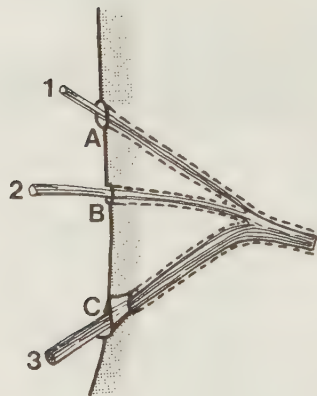


Abb.11 Austritt aus der Schädelhöhle des N. hypoglossus

- | | |
|---|---|
| 1 | rostrale Wurzel des N. hypoglossus |
| 2 | mittlere Wurzel des N. hypoglossus |
| 3 | kaudale Wurzel des N. hypoglossus |
| A | rostrales Durafenster |
| B | mittleres Durafenster |
| C | unvollständige Durascheide für die kaudale Wurzel |

Durascheide des N. intermediofacialis ist durch einen ca. 2 mm breiten Durasteg von der Durascheide des N. vestibulocochlearis und durch einen ebenfalls 2 mm breiten Durasteg von der Scheide des N. trigeminus getrennt. In der Tiefe des Meatus acusticus internus bilden sich zwei separate Scheiden für die beiden Anteile des achten Kopfnervs.

7.3.8 DER SCHEIDENTRICHTER DER VAGUSGRUPPE, IX, X, XI; (Abb.10)

Die Dura mater bildet am Eingang in das For. jugulare eine Durascheide für die gesamte Vagusgruppe, die trichterförmig gebaut und ca. 16 mm lang ist. Rostral vom Os petrosum und von der Fissura petrooccipitalis kommend und kaudal vom Os occipitale, zieht die Dura mater in das mehr lateral gelegene For. jugulare ein und bildet so den Scheidentrichter für den IX., X. und XI. Gehirnnerven. Unmittelbar nach Eintritt der Vagusgruppe in das For. jugulare bildet sich rostral eine Scheidewand aus, die den N. glossopharyngeus von den beiden kaudal gelegenen Nerven abtrennt.

7.3.9 N. HYPOGLOSSUS, VII (Abb.11)

Die Dura mater ist an den Austrittsstellen des N. hypoglossus mit der knöchernen Grundlage fest verlötet. Die kaudalste Duraöffnung, die zum größten der meist drei Canales n. hypoglossi gehört, ist dreiecksförmig ausgestaltet. Sie be-

sitzt eine Höhe von ca. 1,5 mm. Nach rostral folgt im Abstand von ca. 4 mm das nächste Durafenster für den Durchtritt des mittleren Hypoglossusbündels. Diese Öffnung ist kleiner als die kaudal gelegene und besitzt eine querovale Form. Die am weitesten rostral gelegene Durchtrittsstelle für Anteile des N. hypoglossus ist sehr klein und von der mittleren ca. 2 mm entfernt.

8. DIE GEHIRNNERVEN UND IHRE GANGLIEN

Die folgenden Ausführungen sollen, ähnlich wie im Literaturkapitel, eingeteilt werden:

- a. Die Austrittsstelle der Nerven an der Gehirnoberfläche,
- b. Ihr Verlauf von der Austrittsstelle bis zum Eingang in die Dura mater,
- c. Ihr Verlauf innerhalb der Dura mater bis zum Austritt aus der Schädelhöhle.

Der I. Gehirnnerv wird auch hier auf Grund seiner besonderen Verhältnisse vereinfacht dargestellt.

8.1 BEREICH TELENCEPHALON: N. OLFACTORIUS, I (Abb.12)

a. Die Fila olfactoria, die in ihrer Gesamtheit als N. olfactorius bezeichnet werden, formieren sich am rostralen Ende des Bulbus olfactorius ventral am Pedunculus olfactorius. Der Bulbus olfactorius ist längsoval geformt und besitzt eine Länge und Breite von ca. 18 mm x 11 mm. Im kaudoventralen Bereich ist er abgeflacht und besitzt hier eine maximale Dicke von ca. 3 mm. Im rostrodorsalen Feld ist er dagegen in rostrolateraler Richtung ausgestülpt und besitzt hier eine Dicke von durchschnittlich 5 mm. Der Gesamtumfang des Bulbus olfactorius beträgt ca. 41 mm. Diese formalen Gegebenheiten entsprechen genau der Riechgrubenform, welche im Kapitel 6.2 beschrieben wurde.



Abb.12 Ziegengehirn, Ansicht von ventral

- | | | | |
|----|------------------------------|---|---------------------|
| 1 | N. olfactorius | a | Bulbus olfactorius |
| 2 | N. opticus | b | Chiasma opticum |
| 3 | N. oculomotorius | c | Lobus piriformis |
| 4 | N. trochlearis | d | Pedunculus cerebri |
| 5 | N. trigeminus | e | Pons |
| 6 | N. abducens | f | Corpus trapezoideum |
| 7 | N. intermediofacialis | g | Pyramis |
| 8 | Ursprungsfeld des | h | Medulla oblongata |
| | N. vestibulocochlearis | | |
| 9 | Nerven der Vagusgruppe | | |
| 10 | Ramus spinalis n. accessorii | | |
| 11 | Radices n. hypoglossi | | |

b. VERLAUF BIS ZUM AUSTRITT AUS DER SCHÄDELHÖHLE

Die Fila olfactoria, die in ihrer Dicke sehr unterschiedlich sind, verlassen in Form von zahlreichen Nervenbündeln den Bulbus olfactorius und auch dessen lateralen Abschnitt, der als Bulbus olfactorius accessorius bezeichnet wird. Da sie der Duraauskleidung der Lamina cribrosa aufliegen, ziehen sie direkt in die Öffnungen der Siebplatte. Die am medialen Abschnitt des Bulbus olfactorius abgehenden Riechfäden ziehen in schräger Richtung zu den rostromedial gelegenen Öffnungen und sind wegen ihres diagonalen Verlaufes etwas länger als die an anderen Abgangsstellen. Nach ihrem Austritt durch die Öffnungen der Siebplatte verstreuen sich die einzelnen Riechfäden in der Riechschleimhaut im Nasengrund.

N. TERMINALIS

Der N. terminalis ist in keinem der untersuchten Präparate gefunden worden. Dies deckt sich mit der Aussage von GODINHO / GETTY (1975), nach der dieser Nerv bei der Ziege in den meisten Fällen mit unbewaffnetem Auge nicht erkennbar ist.

8.2 BEREICH DIENCEPHALON: N. OPTICUS, II (Abb. 6 u. 12)

a. Der N. opticus tritt im Bereich des Metathalamus am Corpus geniculatum laterale und mediale an die Gehirnoberfläche. Die Radices lateralis et medialis sind, wie in den Lehrbüchern beschrieben (SEIFERLE, 1975), bei der Ziege nur undeutlich voneinander trennbar. Die Radix lateralis liegt der gesamten Oberfläche des Corpus geniculatum laterale flä-

chig auf, während die Radix medialis aus dem rostralen Feld des Corpus geniculatum mediale entspringt. Von dorsal betrachtet, erscheint das Ursprungsgebiet des Tractus opticus, nach Abtragen der Großhirnrinde, dreiecksförmig. Es spitzt sich halbbogenförmig, nach lateral zu. Die rostrale Seitenlänge beträgt ca. 22 mm, die Breite ca. 11 mm. Am Übergang des dorsalen Teiles in den ventromedialen Abschnitt des Tractus opticus ist er nur noch ca. 5 mm breit.

b. Die Großhirnrinde bedeckt den ventromedialen Abschnitt des Tractus opticus von der Verbreiterungsstelle aus gemessen, auf einer Distanz von 4-6 mm. Danach zieht der nun freiliegende Tractus opticus im leicht gebogenen Verlauf über den jeweiligen Pedunculus cerebri hinweg und bildet mit dem der anderen Seite das Chiasma opticum. Die Strecke der Sehbahn, zwischen dem medialen Rand des Lobus piriformis und der Medianen im Chiasma opticum, mißt ca. 13 mm. Die Sehnervenkreuzung liegt rostroventral vom Recessus infundibuli. Aus ihr gehen die peripheren Anteile der Nn. optici ab.

c. Die Strecke, die der Sehnerv im Canalis n.optici zurücklegt, mißt durchschnittlich 12 mm. Vom Chiasma opticum aus ziehen beide Nn. optici diagonal in rostralateraler Richtung weiter, schließen dabei einen Winkel von 132 Grad ein, und verdünnen sich dabei im Durchmesser von ca. 7 mm auf 4 mm bis zum Austritt aus dem jeweiligen For. opticum.

c. Am Eingang in die Dura mater ist der N. oculomotorius ca. 2-3 mm breit und 1,5 mm dick. Seine eigene Durascheide besitzt lediglich eine Länge von 1-2 mm. Sie verschmilzt jedoch mit den Duraanteilen der Scheide der Nn. ophthalmicus et maxillaris. Der III. Gehrinnerv gelangt nach Passieren seiner eigenen Durascheide an die mediale Seite dieser Trigeminasäste und verläuft so auf einer gemeinsamen Strecke von ca. 8 mm zum For. orbitotundum, wo er die Schädelhöhle verläßt (Abb.8).

N. TROCHLEARIS, IV (Abb. 6, 8, 12, 13)

a. Wie bei allen Haussäugetieren ist auch bei der Ziege der N. trochlearis der einzige Gehirnnerv, der nicht an der Ventralfläche des Gehirns entspringt. Die Austrittsstelle des IV. Gehirnnerves liegt am Pedunculus cerebellaris rostralis, 1-2 mm vom kaudoventralen Rand des jeweiligen Colliculus caudalis der Vierhügelplatte entfernt. Die Distanz zwischen dem Sulcus transversus laminae quadrigeminae und der Austrittsstelle mißt ca. 4 mm. Meist sind es zwei Nervenwurzeln, die hintereinander an die Oberfläche treten. Das rostral gelegene Faserbündel legt sich dicht an den Colliculus caudalis an und zieht an dessen kaudaler Wand nach dorsolateral. Die kaudale Wurzel des N. trochlearis entspringt ca. 1-2 mm hinter der rostralen und zieht in dorsolateraler Richtung. Beide Radices n. trochlearis verbinden sich nach ca. 4-5 mm zu einem gemeinsamen Strang. Die Gesamtaustrittsfläche des N. trochlearis beträgt durchschnittlich 2 qmm.

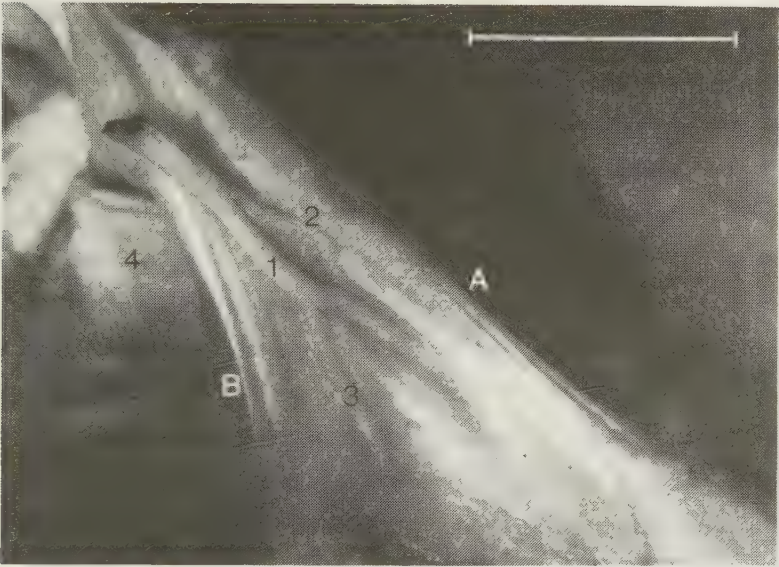


Abb.13 Rami meningei des N. trochlearis vor seinem Eintritt
in die Durascheide

A Tentorium cerebelli membranaceum, rostrale Leiste

B Tentorium cerebelli membranaceum, kaudale Leiste

1 N. trochlearis

2 lateraler Ramus meningeus

3 medialer Ramus meningeus

4 N. trigeminus

b. Nachdem sich die Wurzeln des N. trochlearis zu einem Strang formiert haben, besitzt er einen runden Querschnitt mit einem Durchmesser von 0,5-1 mm. Im weiteren verläuft er nun in lateraler Richtung und tritt zwischen dem Tegmentum mesencephali und dem Pedunculus cerebellaris medius in die Fissura transversa encephali ein. Hier zieht er in einem nach lateral konvexen Bogen zur rostralen Leiste des Tentorium cerebelli membranaceum. Die Gesamtlänge des N. trochlearis von der Vereinigungsstelle seiner Wurzeln bis zum Eintritt in seine Durascheide, beträgt ca. 15 mm.

Bei einem von insgesamt einundzwanzig diesbezüglich untersuchten Präparaten gibt der N. trochlearis vor dem Eintritt in seine Durascheide zwei Äste an die Dura mater ab, die an anderen Präparaten nicht gesehen wurden (Abb.13). Den ersten Ast gibt er 8 mm vor der Duraöffnung, ab. Er beschreibt auf einer Strecke von 5 mm einen halbkreisförmigen Bogen, um dann auf den letzten 3 mm sich wieder mit dem Hauptast zu vereinigen. Auf der medialen Seite gibt der N. trochlearis bei diesem Präparat 4 mm vor Eintritt in die Durascheide den zweiten Ramus meningeus ab. Er verläuft parallel zur kaudalen Leiste des Tentorium cerebelli membranaceum und zieht nach 7 mm in die Dura mater hinein.

c. Der N. trochlearis ist im Querschnitt rund, mit einem Durchmesser von ca. 1 mm. Er dringt an der medialen Seite der rostralen Leiste des Tentorium cerebelli membranaceum in die Dura mater ein. Ab hier verläuft er nach rostral in einer eigenen Durascheide, die der des N. trigeminus dorsome-

medial aufliegt. (Abb. 8a). Die Gesamtlänge vom Eintritt in die Dura mater bis zum Austritt aus der Schädelhöhle mißt ca. 24 mm. Auf den letzten 7-8 mm gesellt sich ihm von ventromedial her der N. oculomotorius hinzu, so daß er zusammen mit diesem und den Nn. ophthalmicus, maxillaris et abducens durch das For. orbitorotundum die Schädelhöhle verläßt (Abb. 8).

8.4 BEREICH METENCEPHALON: N. TRIGEMINUS, V (Abb. 6, 8, 12, 16)

a. Das Ursprungsfeld des N. trigeminus liegt im kaudodorsalen Winkel der lateralen Brückenanteile und wird von den Hemisphären des Kleinhirnes teilweise bedeckt. Hier geht aus der Pons der Pedunculus cerebellaris medius hervor. In keinem der Präparate konnte die Radix sensoria von der Radix motoria deutlich getrennt werden. Beide Wurzeln bilden an der Austrittsstelle gemeinsam ein umfangreiches Nervenbündel, welches auf dem Querschnitt längsoval geformt ist. Der Umfang des N. trigeminus beträgt hier 14-17 mm und die Gesamtfläche seines Ursprunges beträgt ca. 10 qmm.

b. Nach seinem Austritt an der Gehirnoberfläche zieht der N. trigeminus in rostrale Richtung. 4-5 mm vom Ursprung entfernt, beginnt sich die Radix motoria von ventrolateral her von der Radix sensoria zu trennen. An dieser Stelle ist das Größenverhältnis Radix motoria/Radix sensoria ca. 1:2. Während seines Verlaufes zur Eintrittsstelle in die Dura mater

nimmt die Dicke des Nervenstranges etwas zu. An seiner Austrittsstelle ist er ca. 2 mm dick, am Eintritt in die Durascheide ca. 3 mm. Die Breite bleibt mit 5-6 mm gleich. Die Gesamtlänge zwischen dem Ursprung und dem Eintritt in die Dura mater mißt ca. 10 mm.

c. Am Eingang in die Durascheide vergrößert sich der Umfang des N. trigeminus auf ca. 20 mm. Der N. mandibularis trennt sich kurz nach dem Eintritt in die Dura mater vom Hauptast des fünften Kopfnervs ab. Er entfernt sich lateral vom N. ophthalmicus und N. maxillaris und zieht in rostroventraler Richtung weiter. Am rostralen Rand der Abgangsstelle des N. mandibularis, ca. 4-5 mm in der Tiefe der Durascheide, liegt im N. trigeminus sein Ganglion. Das **GANGLION TRIGEMINALE** (Abb.8) besitzt etwa die doppelte Größe eines Weizenkornes und fällt durch seine rötlich-braune Färbung auf. Von diesem Ganglion aus gehen in einer gemeinsamen Durascheide die Nn. ophthalmicus et maxillaris in rostraler Richtung ab. Zu dem hier etwa gleich starken N. mandibularis bilden sie dabei einen spitzen Winkel von 40-50 Grad. Die Strecke des N. mandibularis, von seiner Abzweigung bis zum Austritt aus dem For. ovale, mißt ca. 10 mm. Der Weg, den die beiden anderen Anteile des N. trigeminus einschlagen, führt in der gemeinsamen Durascheide vom Ggl. trigeminale aus weiter in rostraler Richtung. Dabei gesellt sich ihm, wie schon erwähnt, an seiner medialen Seite der N. oculomotorius, der N. trochlearis und der N. abducens hinzu. Diese Nerven ziehen zusammen zum For. orbitorotundum und verlassen hier die Schädelhöhle.

Die Gesamtlänge der beiden ersten Trigeminusäste, vom Ggl. trigeminale bis zum For. orbitotundum, mißt ca. 21 mm.

8.5 BEREICH MYELENCEPHALON N. ABDUCENS, VI

 N. INTERMEDIOfACIALIS, VII

 N. VESTIBULOCOCHLEARIS, VIII

 N. GLOSSOPHARYNGEUS, IX

 N. VAGUS, X

 N. ACCESSORIUS, XI

 N. HYPOGLOSSUS, XII

8.5.1 N. ABDUCENS, VI (Abb. 6,12,14)

a. Der N. abducens tritt im Sulcus parapyramidalis, mit 2 sehr nahe aneinander liegenden Wurzeln, 3-6 mm ventrorostral von der Ursprungsstelle des VII. Kopfnervs, an die Oberfläche des Gehirnes (Abb.12). Diese Stelle liegt lateral vom rostralen Ende der Pyramiden. Sie wird seitlich vom Corpus trapezoideum und rostral vom kaudalen Rand der Pons begrenzt. Die eng aneinander liegenden Wurzelfasern bilden einen im Querschnitt längsoval geformten, einheitlichen Nervenstrang, der ca. 2 mm breit und 1 mm dick ist. Dementsprechend mißt die Gesamtfläche an der Austrittsstelle ca. 2 qmm.

b. Der N. abducens zieht, unmittelbar der Dura mater aufliegend, in rostral lateraler Richtung auf die schädelhöhlen seitige Öffnung seiner Durascheide zu. Dabei macht er einen leicht nach dorsolateral konvexen Bogen. Die Gesamtstrecke

des N. abducens, vom Austritt aus dem Gehirn bis zum Eintritt in die Dura mater, mißt 9-12 mm.

c. Am Eintritt in die Dura mater besitzt der N. abducens immer noch die gleiche Dicke wie an seiner Austrittsstelle aus dem Gehirn. Die Strecke, vom Eintritt in die Dura mater bis zum Austritt aus der Schädelhöhle, mißt ca. 27 mm. Davon verläuft er die ersten 3-4 mm in einer eigenen Durascheide, die bei seinem Eintritt in den mit dem Rete mirabile gekoppelten Sinus cavernosus aufhört. Im Sinus cavernosus legt der N. abducens eine Strecke von ca. 14 mm zurück und beschreibt dabei einen nach medial leicht konvexen Bogen. Danach zieht er in die gemeinsame Durascheide der Nn. oculomotorius, ophthalmicus et maxillaris ein und verläßt, ganz eng an die mediale Seite des N. maxillaris angelagert, die Schädelhöhle durch das For. orbitorotundum. (Abb. 8 und 14).

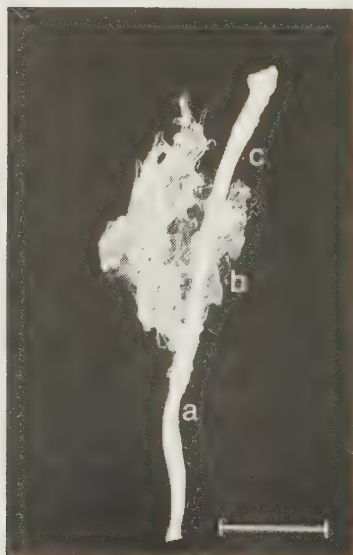


Abb.14 Der N.abducens nach seinem Eintritt in die Dura mater

- a Eintrittsstelle in die eigene Durascheide
- b unbescheidete Strecke innerhalb des Sinus cavernosus und des Rete mirabile
- c Strecke, die er in der gemeinsamen Durascheide der Nn.oculomotorius, ophthalmicus et maxillaris zurücklegt.

8.5.2 N. INTERMEDIOfACIALIS, (Abb. 6, 12, 15, 16)

a. Der N. intermediofacialis tritt am rostralen Rand des Corpus trapezoideum an die Gehirnoberfläche. Diese Durchtrittsstelle liegt 1-2 mm kaudal der Ursprungsstelle des N. trigeminus. Von der kaudalen Grenze des Corpus trapezoideum zur Medulla oblongata hin, ist sein Ursprungsareal ca. 4 mm entfernt. Die Distanz zwischen den Ursprungsfeldern des VIII. und VII. Gehirnnervs beträgt 3-5 mm. Der siebte Kopfnerv entspringt mit einer schmäleren kaudalen und einer breiteren rostralen Wurzel aus dem Gehirn. Beide Nervenwurzeln sind dicht aneinander gelagert. Im Ursprungsgebiet verbinden sich die Wurzeln dieses Kopfnervs bei der Ziege nicht zu einem einheitlichen Bündel. Die Gesamtursprungsfläche des N.intermediofacialis beträgt ca. 3 qmm.

b. Mit einer Gesamtbreite und -dicke von 2-3 mm x 0,8 mm, knicken die Nn. intermedius et facialis unmittelbar nach Verlassen ihrer Austrittsstelle in einem Winkel von 70-75 Grad in dorsolaterale Richtung ab und ziehen auf den rostralen Abschnitt des Meatus acusticus internus zu. Die Strecke zwischen dem Ursprung an der Gehirnoberfläche bis zum Eintritt in den Canalis facialis mißt ca. 15 mm. Während des intrakraniellen Verlaufes ist der N. intermediofacialis in einen kaudalen, schmalen (N.intermedius) und einen mehr rostral gelegenen, breiteren Strang (N.facialis) getrennt. Erst kurz vor dem Eintritt in den Meatus acusticus internus

verschmelzen beide zu einem einheitlichen Bündel. Im distalen Drittel seines intrakraniellen Verlaufes gesellt sich ihm von kaudal her der N. vestibulocochlearis hinzu.

c. Am Eingang in den Canalis facialis besitzt der N. intermediofacialis einen Durchmesser von ca. 1,5 mm x 0,8 mm. Vor dem Eintritt in die Area n. facialis gibt er im rostralen Bereich einen Teil seiner Fasern als Verbindungsweig zum N. vestibulocochlearis ab (Abb. 16). Dieser Ast ist ca. 0,5 mm breit und überkreuzt vor dem Meatus acusticus internus den Hauptanteil der Fazialisfasern in kaudoventraler Richtung. Die Gesamtlänge dieses Verbindungsastes beträgt 3-4 mm. Nach Abgabe dieses Ramus communicans zieht der gebündelte N. intermediofacialis über die rostral gelegene Area n. facialis in den Canalis facialis des Felsenbeines hinein. Seine Gesamtlänge bis zum Austritt durch das For. stylomastoideum beträgt ca. 31 mm. Er ist hier ca. 1 mm dick und ca. 2 mm breit. Bis zum peripheren Fazialisknie zieht er in einem nach dorsolateral und schräg nach rostral konvexen, halbkreisförmigen Bogen. Er verbreitert und verdickt sich, je mehr er sich dem Fazialisknie nähert. Die bogenförmige Distanz, vom Eintritt in den Meatus acusticus internus bis zur Umschlagsstelle am Geniculum n. facialis, mißt 10-11 mm. Am Ende dieser Strecke ändert der N. intermediofacialis seine Verlaufsrichtung und zieht in kaudolateraler Richtung weiter. Dieser Knick wird als Geniculum n. facialis bezeichnet. Hier fällt eine reiskornähnliche Verdickung, das GANGLION GENICULI, auf. Es hebt sich vom restlichen Nervengewebe

undeutlich durch eine leicht bräunlichrötliche Färbung ab. Eine genaue Messung dieses Ganglions ist mit makroskopischen Methoden nicht exakt durchführbar, weil sich die Ganglienzellen nicht deutlich von den Nervenfasern unterscheiden lassen (Abb.15).

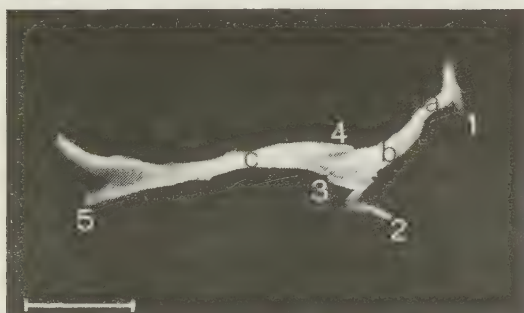


Abb.15
N.intermediofacialis,
Verlauf im Canalis
facialis

- a Halbkreisförmiger Bogen nach Eintritt in den Canalis facialis
- b peripheres Fazialisknie mit Ggl. geniculi
- c absteigender Teil des N. facialis
- 1 Verbindungsast zum VIII. Gehirnnerven
- 2 N. petrosus major
- 3 N. stapedius
- 4 Chorda tympani
- 5 Ramus auricularis n. vagi

In der Mitte des Ggl. geniculi geht von seiner rostralen Seite ein 0,8-1 mm breiter Ast ab, der sich unmittelbar da-

nach in einen rostromedialen und einen rostromedialen Zweig aufspaltet. Der rostromediale Ast, der N. petrosus major, besitzt an seiner Abspaltung eine Breite von ca. 1 mm. Das rostromediale Ästchen, der N. stapedius, innerviert den gleichnamigen Muskel des Mittelohres. Im Anfangsabschnitt des absteigenden Teiles des N. facialis verläßt die Chorda tympani den Hauptast. Bevor sie die Richtung zur Paukenhöhle einschlägt, zieht sie zuerst rückläufig, parallel zum Hauptast, am Ggl. geniculi vorbei. In diesem Abschnitt besitzt sie eine durchschnittliche Dicke von 1,5 mm und ist 1 mm breit. Nach SEIFERLE (1975) enthält die Chorda tympani im wesentlichen die Bestandteile des Intermediusanteiles. Kurz vor seinem Austritt aus dem For. stylomastoideum verbindet sich der N. facialis mit dem Ramus auricularis n. vagi, der an seiner Verschmelzungsstelle mit dem N. facialis ca. 1,0 mm breit ist.

8.5.3 VESTIBULOCOCHLEARIS, VIII (Abb. 6, 9, 12, 16)

a. Die Austrittsstelle des VIII. Kopfnervs liegt im rostralen Abschnitt des lateralen Randes des Corpus trapezoideum und ist von der Pons 1-2 mm entfernt. Die Distanz zwischen der Austrittsstelle und dem kaudalen Rand des Corpus trapezoideum beträgt 2-5 mm. Der Ursprung des N. vestibulocochlearis wird dorsal von den Hemisphären des Kleinhirns bedeckt. In seinem Austrittsfeld sind zwei Wurzeln zu unterscheiden. Die rostrale ist die 1,5-2 mm breite Radix coch-

learis, die kaudale die 2-2,5 mm breite Radix vestibularis. Jede Wurzel besteht wiederum aus mehreren kleinen Fädchen. Die Gesamtaustrittsfläche des N. vestibulocochlearis beträgt ca. 4 qmm.

b. Die beiden Radices liegen anfangs dicht nebeneinander. Sie bilden hier einen einheitlichen Nervenstrang, an dem aber eine längsverlaufende, seitliche Rinne die beiden Bestandteile erkennen läßt. Der N. vestibulocochlearis besitzt auf dieser gemeinsamen Strecke eine Breite und Dicke von ca. 4 mm x 1 mm. Die Distanz zwischen seinem Ursprung und dem Eintritt in den Meatus acusticus internus ist ca. 7 mm lang.

c. Im Eintrittsgebiet in den Meatus acusticus internus nimmt der N. vestibulocochlearis den Verbindungsast vom N. intermediofacialis auf (Abb.16). An dieser Stelle variiert seine Breite zwischen 3-4 mm. Im Bereich des inneren Gehörgangsgrundes dominiert die dorsorostral gelegene Pars vestibularis, an der auf dieser Höhe bereits die Pars superior von der Pars inferior zu unterscheiden ist. Beide Anteile des N. vestibularis ziehen über die Area n. vestibularis in den Vorhof des Gleichgewichtsorganes. Das GANGLION VESTIBULARE erscheint als schwache Verdickung im Bereich der Gabelung des N. vestibularis (Abb.9). Die Pars cochlearis des achten Gehirnnerves liegt im inneren Gehörgangsgrund ventral des N. vestibularis. Sie zieht als einheitlicher Nervenstrang durch die Area n. cochlearis in einem nach ventral konvexen Bogen in die Schneckenwindung ein.

8.5.4 DIE VAGUSGRUPPE, IX, X, XI (Abb. 6, 10, 12, 16)

Für die Nn. glossopharyngeus, vagus et accessorius werden der Ursprung und der Verlauf bis zum Eintritt in die Dura mater gemeinsam abgehandelt. Die Darstellung des Verlaufes innerhalb der Durascheide erfolgt jeweils für jeden Nerven getrennt.

a. Das Austrittsfeld für die drei Gehirnnerven der Vagusgruppe liegt an der Seitenfläche der Medulla oblongata. Ventral wird dieses Feld durch das undeutliche Tuberculum faciale begrenzt. Nach dorsokaudal schließt der Pedunculus cerebellaris caudalis unmittelbar an. Das gesamte Areal wird von den dorsorostral verlaufenden Fibræ arcuatae superficiales überzogen. Die Distanz zwischen den am weitesten rostral gelegenen Fasern des IX. Kopfnervs und der kaudalen Grenze des Corpus trapezoideum beträgt ca. 3 mm. Die Gesamtlänge, vom rostralen Rand des N. glossopharyngeus bis zur Radix spinalis n. accessorii, mißt ca. 17 mm. Die Breite des Ursprungsgebietes beträgt ca. 3 mm. Demnach errechnet sich für das gesamte Feld eine Fläche von 51 qmm. Die Vielzahl der austretenden Nervenfasern sind unterschiedlich dicht aneinander gelagert. Eine Zuordnung zu den einzelnen drei Kopfnerven ist hier sehr schwierig. Im rostralen Bereich sind die Fasern des IX. Kopfnerves während kaudal die des XI. Gehirnnerves liegen. Von welcher Stelle ab die austretenden Fasern dem N. vagus angehören, läßt sich hier nicht genau bestimmen.

b. Die einzelnen Fasern verbinden sich nach unterschiedlich langem Verlauf zu etwas dickeren Strängen. Vor und nach diesen Verschmelzungsstellen sind eine Vielzahl von Verbindungszweigen zwischen den drei Nerven ausgebildet. In ihrem Verlauf zum For. jugulare kommt es zu Faserverdichtungen, die hauptsächlich im rostralen und kaudalen Bereich auffallen. Das mittlere Areal erscheint dagegen etwas aufgelockerter. Der Abstand zwischen dem Ursprung an der Gehirnoberfläche und der Austrittsöffnung aus der Schädelhöhle nimmt von rostral zur Mitte hin ab und von dort in kaudaler Richtung zu, weil das For. jugulare genau den Nervenfasern im mittleren Bereich gegenüber liegt. Die Länge dieser Fasern schwankt demnach zwischen 4-14 mm. Die am weitesten rostral gelegenen Fasern konvergieren im Eintrittsbereich des For. jugulare mit den Nervenfädchen, die aus kaudaler Richtung kommen. Daraus ergibt sich für die Fasern des N. accessorius und für einen kleinen Anteil der des N. vagus eine rostralolaterale Verlaufsrichtung. Die Wurzelfädchen des IX. Kopfnervs schlagen dagegen eine kaudolaterale Richtung ein. Der Hauptanteil des X. Kopfnervs ist demnach annähernd senkrecht nach lateral ausgerichtet. Von dorsal her betrachtet, erscheint die Vagusgruppe trichterförmig, dessen kaudolaterale Seite gegenüber der rostralolateralen verlängert ist. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Nn. glossopharyngeus, vagus et accessorius sich am Eingang in das For. jugulare zu 8-10 Faserbündeln formieren. Diese Bündel sind untereinander derart verbunden, daß eineklare Zuord-

nung zu den einzelnen Kopfnerven an dieser Stelle noch nicht möglich ist.

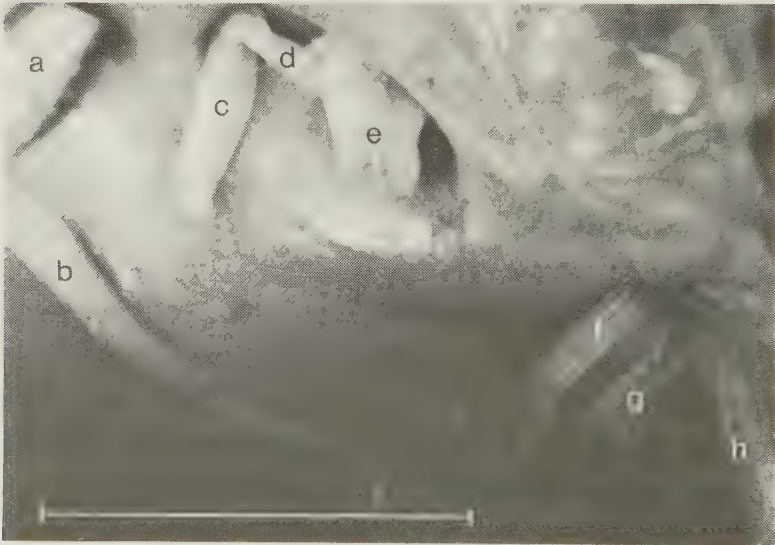


Abb.16 Eintritt in die Durascheiden der Gehirnnerven V-XI
bei der Ziege

- | | |
|---|---|
| a | N. trigeminus |
| b | N. abducens |
| c | N. intermediofacialis |
| d | Verbindungsast zum N. vestibulocochlearis |
| e | N. vestibulocochlearis |
| f | N. glossopharyngeus |
| g | N. vagus |
| h | N. accessorius |

c. NERVUS GLOSSOPHARYNGEUS, IX (Abb. 10, 16)

Er kommt am Eingang zum For. jugulare rostral vom N. vagus zu liegen. Die Dura mater bildet eigens für ihn eine Zwischenwand aus, die den rostralen Teil des Scheidentrichters vom restlichen Abschnitt trennt. In dieser " Duranische " vereinigen sich die 2-3 Nervenbündel des IX. Kopfnervs. Hier liegt auch sein GANGLION PROXIMALE (Abb.10), das wie bei FREWEIN (1965) beschrieben, größer als das distale ist. Bei den untersuchten Ziegenköpfen erwachsener Exemplare, erreicht es einen Durchmesser von 2-2,5 mm und eine Dicke von 1-1,5 mm. Nach dem Ggl. proximale verläßt der IX. Kopfnerv die gemeinsame Durascheide, indem er diese in rostrolateraler Richtung durchstößt. Er zieht auf einer Strecke von 10-14 mm zum dorsokaudalen Rand des GANGLION CERVICALE CRANIALE und besitzt hier einen runden Durchmesser von ca. 0,8 mm. Er bildet anschließend eine leichte, kaum wahrnehmbare Dilation, das GANGLION DISTALE, welches einen Durchmesser von ca. 1 mm erreicht. Dieses Ganglion liegt vor dem Abgang des dünnen N. tympanicus. In seinem weiteren Verlauf zieht der N. glossopharyngeus über das spindelförmige Ggl. cervicale craniale hinweg, gibt den Ramus sinus carotici ab und spaltet sich anschließend in seine beiden Endäste auf.

d. N.VAGUS, X (Abb.10, 16)

Im Duratrichter am For. jugulare verläuft der N. vagus in Form von 4-6 Bündeln zwischen den Fasern des IX. und XI. Kopfnervs. Nach Vereinigung dieser Faserbündel zu einem Strang, der im Querschnitt oval ist und einen Durchmesser

von ca. 2,5 mm und eine Dicke von ca. 1,5 mm erreicht, bildet er innerhalb des For. jugulare das GANGLION PROXIMALE N. VAGI. Dieses Ganglion erscheint als deutlich wahrnehmbare, spindelförmige Verdickung, die sich aus der rostralateralen Seite des Nervenstranges heraus bildet. Es mißt in Längsrichtung 3-3,5 mm und ist 1-1,5 mm dick. Zur Hauptmasse des N. vagus bildet es auf Grund der durchsichtig erscheinenden bräunlichen Farbtonung einen deutlichen Kontrast. Das GANGLION DISTALE N. VAGI ist 14-16 mm vom Ggl. proximale entfernt und stellt sich, wie das Ggl. distale des N. glossopharyngeus, als kaum wahrnehmbare Geflechsbildung dar. Es liegt zwischen dem Abgang des N. accessorius und dem N. laryngeus cranialis. Diese Strecke mißt 8-9 mm und das Ggl. distale liegt bei den untersuchten Präparaten unterschiedlich. Zuweilen kommt es weiter proximal, manchmal etwas mehr distal zu liegen.

e. N. ACCESSORIUS, XI (Abb.10, 16)

Der N. accessorius formiert sich kurz vor dem Eingang in die gemeinsame Durascheide zu einem einheitlichen Strang, der sich aus seinen Radices medullares und seinen Radices spinales zusammensetzt. Es handelt sich dabei um 2-3 Nervenbündel, von denen die Anteile der Radices spinales immer umfangreicher sind, als die Wurzeln aus der Medulla oblongata. Der elfte Gehirnnerv legt sich derart dicht an die kaudale Seite des N. vagus an, daß beide Nerven einen gemeinsamen Strang bilden, bei dem die einzelnen Anteile nicht mehr auszumachen sind. So mit dem X. Kopfnerven verbunden, zieht

er in der gemeinsamen Durascheide durch das For. jugulare aus der Schädelhöhle hinaus. Die gemeinsame Strecke der beiden Nerven, vom Eintritt in die trichterförmige Durascheide bis zur Trennung des N. accessorius vom N. vagus, beträgt 26-30 mm.

8.5.5 N. HYPOGLOSSUS, XII (Abb. 6, 12)

a. Das Feld, auf dem der XII. Gehirnnerv auf der Gehirnoberfläche erscheint, liegt am Übergang der Ventralfläche in den jeweiligen Seitenanteil der Medulla oblongata, seitlich der Pyramiden, kaudoverstral am Tuberculum faciale. Der Abstand zwischen der am weitesten rostral gelegenen Nervenwurzel und dem kaudalen Seitenrand des Corpus trapezoideum, beträgt durchschnittlich 10 mm. Die Strecke zwischen der Radix spinalis n. accessorii und der rostralen Wurzel des N. hypoglossus, mißt 8 mm. Insgesamt sind drei verdichtete Bereiche auf der gesamten Austrittsfläche erkennbar, wobei die Größe und Dichte der austretenden Wurzeln von rostral nach kaudal zunimmt. Das Austrittsfeld besitzt bei einer Länge und Breite von 6 mm x 1 mm eine Gesamtfläche von ca. 6 qmm. Die am weitesten rostral gelegenen Wurzeln schließen sich nach einem kurzen Verlauf zu zwei kleinen Bündel zusammen, die dicht aneinander gelagert weiter ziehen. Im mittleren Areal verbinden sich die Wurzeln ebenfalls zu zwei Bündeln, die aber im Vergleich zu den rostralen etwas umfangreicher sind. Sie entspringen unmittelbar kaudal der rostralen Wur-

zeln. Der Abstand zwischen den mittleren und den kaudalen Radices n. hypoglossi, mißt 1-1,5 mm. Im kaudalen Ursprungsfeld bilden die hier zahlreichen Wurzeln 3-4 größere Faserbündel aus.

b. Die erwähnten Nervenbündel schließen sich in unterschiedlichen Abständen zur jeweiligen Austrittsstelle zu drei Nervensträngen zusammen, die annähernd parallel zueinander verlaufen. Unmittelbar nach ihrem Zusammenschluß knicken die Wurzeln in dorsolateraler Richtung ab und beschreiben einen der Rundung der Medulla oblongata angeglichenen, bogenförmigen Verlauf. Die Distanz zwischen den Ursprüngen des N. hypoglossus bis zum Eintritt in die Duraöffnungen beträgt durchschnittlich 8 mm.

c. Die drei Nervenstränge ziehen durch die drei Öffnungen der Dura mater hindurch und unmittelbar danach in die zwei bzw. drei knöchernen Canales bzw. Forr.n. hypoglossi hinein. Der kaudale Strang und der kaudale Canalis n. hypoglossi sind immer am umfangreichsten. Dieser Strang bildet in seinem Kanal einen nach rostralateral gerichteten, konvexen Bogen. Die Strecke des XII. Gehirnnervs, vom Eintritt in die Canales bzw. Forr. nn. hypoglossi bis zu seinem Austritt aus der Schädelhöhle, mißt ca. 9 mm. Erst außerhalb der Schädelhöhle verbinden sich alle Hypoglossusanteile zu einem einheitlichen, ca. 2 mm breiten und ca 1 mm dicken, querovalen Strang.

9. DISKUSSION

Hinweise zur Morphologie der Meningen und der Gehirnnerven der Ziege im Schädelbasisbereich finden sich in der Literatur kaum. Zudem sind die vorhandenen Darstellungen meist vergleichende Beschreibungen zwischen Schaf und Ziege bzw. anderen Wiederkäuerarten.

Wie schon in der Einleitung zum Ausdruck gebracht wurde, soll die vorliegende Arbeit diese Lücke, in Bezug auf den gehirnnahen Verlauf der Kopfnerven zu einem bescheidenen Teil schließen. Eine genaue Kenntniss der Topographie der Gehirnnerven im Schädelbasisbereich ist zudem Voraussetzung für eine erfolgreiche Untersuchung einer Vielzahl von Erkrankungen des Zentralnervensystemes und der peripheren Nerven mit deren Ganglien (DAHME, 1983). THEIN (1980) führt dazu in seiner Veröffentlichung über Herpesvirusinfektionen bei Mensch und Tier aus, daß bei mehreren Infektionskrankheiten (Herpes simplex virus, Feline Rhinotracheitis, Augeszykavirus beim Schwein, IBR/IPV beim Rind) sowohl das Ganglion trigeminale als auch die Vagusganglien und das Ggl. cervicale craniale als Orte nachgewiesen wurden, an denen die jeweiligen Erreger lebenslang nachweisbar sind. Außerdem werden die peripheren Nerven oft als Leitbahnen verwendet, um auf zentripetalem Weg eine Infektion in Gang zu bringen bzw. auf zentrifugalem Weg eine Infektion auszubreiten (DAHME, 1983). Das Ganglion trigeminale wird dabei beim Menschen durch eine subdurale Neurektomie einer Untersuchung

zugänglich gemacht.

Darüber hinaus gibt GALL (1982) eine Übersicht über die vielen Infektionskrankheiten der Ziege, die unter anderem auch zu pathologischen Veränderungen an Gehirn und Kopfnerven führen.

ZUR SCHADELBASIS

Für die Wiederkäuer wird heute angenommen, daß jederseits ein Foramen ethmoidale ausgebildet ist, welches sich versteckt an der weit nach lateral ausgebogenen Seitenwand der Fossa ethmoidalis befindet. Die vorliegenden Untersuchungen ergaben, daß bei der Ziege auf jeder Seite zwei Foramina ethmoidales vorhanden sind. Eine Knochenleiste, die von der Lamina orbitalis des Os frontale ihren Ausgang nimmt, trennt beide Durchtrittsöffnungen. Bei Zwergziegen liegen die Foramina ethmoidales näher aneinander, als bei deutschen Edelziegen. Außerdem sind sie weiter in der Tiefe der jeweiligen Fossa ethmoidalis plaziert. Der Verlauf des N. ethmoidalis, der als schwächerer der beiden Endäste aus dem N. nasocilliaris hervorgeht, wurde in der vorliegenden Arbeit nicht mit einbezogen, da GODINHO / GETTY (1975) ihn bei der Ziege beschreiben. Er tritt durch das Foramen ethmoidale in die Schädelhöhle ein, verläuft jederseits rostral am Rand der Riechgrube und verläßt diese, indem er die Siebplatte durchläuft. Daraus geht nicht hervor, inwieweit das zweite Foramen ethmoidale den Verlauf dieses Nerven mitgestaltet.

Die Crista galli geht in ihrem kaudalen Abschnitt aus der Lamina perpendicularis des Os ethmoidale hervor und ragt beim Menschen als sogenannter Hahnenkamm in die Schädelhöhle vor. Bei den Wiederkäuern ist sie nach NICKEL et al (1977) bogenförmig und bei den kleinen Wiederkäuern zudem niedrig ausgebildet. Eigene Untersuchungen ergaben, daß die Crista galli der Ziege lediglich im kaudoverentralen Drittel leicht konkav gebogen ist. Dadurch geht sie fließend in das Corpus ossis praesphenoidalis über. Die dorsalen Anteile der Crista galli stehen dagegen senkrecht zur Schädelbasis.

An der rostralen Begrenzung der Fossa hypophysialis spricht SAJONSKI (1959) von einigen Besonderheiten. Er beschreibt das beim Menschen und kleinen Wiederkäuern vorkommende Tuberculum sellae, das am vorderen Rand der Hypophysengrube ausgebildet ist. Im Bereich zwischen den Processus clinoides rostrales fand sich jedoch bei allen neun untersuchten Schädelpräparaten kein Tuberculum sellae.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus dem Vorhandensein von insgesamt drei Knochenvorsprüngen im Dachbereich der Fossa hypophysialis. SAJONSKI (1959) erklärt dazu, daß die rostrodorsalen Fortsätze vereinfachend als Processus clinoides zu bezeichnen sind, da bei allen Haussäugetieren keine Processus clinoides rostrales vorhanden sind und die in diesem Bereich vorhandenen den beim Menschen ausgebildeten Processus clinoides medii entsprechen. Demgegenüber findet GLOSZ (1962), daß die Processus clinoides rostrales beim Hund vorkommen und beim Rind jederseits als linsengroßes Tuberculum

ausgebildet sind. Die in der vorliegenden Untersuchung beschriebenen Knochenvorsprünge, die ventral der Processus clinoidei rostrales jederseits plaziert sind, wurden bislang nicht in der Fachliteratur erwähnt (Abb.3 und 4). Sie sind nicht mit den tropfenförmigen Erhebungen zu verwechseln, die nach SAJONSKI (1959) dem Tuberculum sellae aufsitzen können. Das variable Vorhandensein dieser wie aufgeklebt erscheinenden knöchernen Erhebungen des Tuberculum sellae können durch die eigenen Untersuchungen bestätigt werden. Vom lateralen Freirand des Dorsum sellae aus ziehen die Processus clinoidei caudales nach rostral. Da nun bei der Ziege drei Fortsätze ausgebildet sind, ergibt sich aufs neue die Frage der Zuordnung. In der NOMINA ANATOMICA VETERINARIA (1983) werden nur zwei als Processus clinoideus rostralis und als Processus clinoideus caudalis bezeichnete Fortsätze aufgeführt. SAJONSKI (1959) ordnet den rostrrodorsalen Fortsatz den beim Menschen als Processus clinoideus medius bezeichneten zu. Nach den eigenen Ergebnissen entspricht jedoch der mehr rostroventral gelegene Fortsatz eher dem beim Menschen ausgebildeten Processus clinoideus medius, weil er gegenüber dem rostrrodorsal gelegenen Fortsatz um 2-3 mm mehr kaudal zu liegen kommt.

Zusammenfassend ergibt sich daraus, daß der rostrrodorsale Knochenfortsatz, der aus dem jeweiligen vorderen Keilbeinflügel hervorgeht, als Processus clinoideus rostralis und der vom freien Rand des Türkensattels herausragende, als Processus clinoideus caudalis bezeichnet werden kann. Für

den dazwischen liegenden Fortsatz fehlt bislang eine Bezeichnung. Ich schlage vor, diesen Fortsatz als " *Processus clinoides medius* " zu bezeichnen.

Zur Breite der *Fissura petrooccipitalis* äußern sich sowohl SISSON (1975) als auch NICKEL et al. (1977). Diese Autoren sprechen von einer sehr engen Ausgestaltung dieser Fissur. Lediglich bei den Fleischfressern ist diese Spalte zur *Sutura occipitotympanica* verwachsen. Diesbezügliche eigene Untersuchungen bei der Ziege ergaben, daß bei acht von insgesamt neun Schädelpräparaten, der kaudoventrale Abschnitt des *Os petrosum* mit der *Pars basilaris ossis occipitalis* ebenfalls verwachsen erscheint. Inwieweit diese Tatsache im Zuge eines sekundären ontogenetischen Isolationsprozesses gesehen werden kann, wäre abzuklären. STARCK (1979) meint dazu, daß die Verbindung der knöchernen Ohrkapsel mit der Umgebung sehr locker sein kann. Seiner Auffassung nach muß dieses Isolationsbestreben als Schutzmaßnahme interpretiert werden, um das empfindliche statoakustische Organ vor Erschütterungen abzusichern.

Als eine weitere Besonderheit fällt bei sämtlichen Präparaten der dreigeteilte Eingang in den *Meatus acusticus internus* auf. ZIETZSCHMANN (1943) spricht bei Rind und Pferd von vier Öffnungen, von denen allein zwei die *Pars superior* und *Pars inferior* des *N. vestibularis* aufnehmen. Bei der Ziege ist die einheitliche Öffnung für den *N. vestibularis* als letzte der drei Öffnungen kaudoventral am *Meatus acusticus internus* plaziert. Die *Crista transversa* ist nicht, wie beim Pferd, horizontal als Trennungslinie zwischen den zwei

dorsalen und den zwei ventralen Eintrittsöffnungen gelagert. Bei der Ziege bildet sie sich aus dem ventralen Rand des inneren Gehörganges und teilt sich in zwei Knochenstege auf, die die einzelnen Foramina voneinander trennen. Der Grund für die einheitliche Gestaltung der Eintrittsöffnung für den N. vestibularis ist nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen im Einbau der Ganglienzellen im gesamten Gabelungsbereich dieses Nerves zu vermuten. Das als schwache Dilatation ausgebildete Ganglion vestibulare füllt den gesamten Durchmesser dieser Eintrittsöffnung aus. Erst nach dem Hauptanteil des Ganglion vestibulare trennt sich die Pars superior von der Pars inferior. An dieser Stelle zieht der N. vestibularis in die bei der Ziege tief gelagerte dorsale bzw. ventrale Öffnung des Meatus acusticus internus.

Im dorsorostralen Bereich des Felsenbeines liegt bei der Ziege die einheitlich gestaltete Öffnung für den Meatus temporalis und den dorsalen Canalis condylaris. Im Gegensatz zum Rind, bei dem nach allgemeinem Lehrbuchwissen eine schmale Knochentrennwand zwischen beiden Kanälen liegt, erinnert bei der Ziege nur noch der ventral und dorsal in der Mitte der Öffnung eingezogene Knochenrand daran. Durch diese Gegebenheiten erhält diese Öffnung die Form einer horizontal gestellten Zahl acht.

Nach ZIETZSCHMANN (1943), SISSON (1975) und NICKEL et al. (1977) ist der Canalis n. hypoglossi beim Rind meist, bei den kleinen Wiederkäuern dagegen selten doppelt angelegt. Dies steht im Gegensatz zu den vorliegenden Untersuchungser-

gebnissen, nach denen bei allen Präparaten mindestens zwei, meist jedoch drei Canales bzw. Foramina n. hypoglossi ausgebildet sind. In Übereinstimmung mit den oben erwähnten Autoren kann jedoch bestätigt werden, daß bei allen untersuchten Ziegenschädeln die kaudale Öffnung gleichzeitig auch die größte ist.

ZUR DURA MATER ENCEPHALI

Bei der Ziege kleidet die ventrale Duplikatur der Dura mater die gesamte Fossa hypophysialis aus. Lediglich im Bereich des dorsalen Überzuges der Hypophyse sind drei Öffnungen für die paarige A. carotis cerebralis und den Hypophysenstiel ausgespart. Dadurch kommt bei der Ziege die Hypophyse intradural zu liegen. SEIFERLE (1975) spricht dagegen vom Diaphragma sellae, welches von den Rändern der Fossa hypophysialis bzw. vom freien Rand des Dorsum sellae auf die Hypophyse überspringt. Dadurch würde die Hypophyse beim Pferd zur Hälfte, bei allen anderen Haussäugetieren jedoch vollständig extradural zu liegen kommen. DELLMANN und McCURE (1975) sprechen ebenfalls vom Diaphragma sellae, welches als horizontal gestelltes Blatt die Sella turcica überbrückt und dadurch die Hypophyse von der ventralen Fläche des Diencephalons trennt.

An der Duraauskleidung der Schädelbasis fällt weiter auf, daß im Bereich der Eintrittsöffnungen die Nn. oculomotorius,

trochlearis et abducens an ihrem Eintritt in die Durascheiden, von durchsichtigen, dünnen Durafalten bedeckt sind. Sie überziehen den jeweiligen Gehirnnerven auf seiner dorsalen Fläche von rostral und von beiden Seiten her und enden nach kaudal frei. Bei der kleinen Zahl der gefundenen Arbeiten, die die Beschreibung der Dura mater zum Gegenstand ihres Themas machen, werden über diese Einrichtungen keine Aussagen gemacht.

Für gewöhnlich werden bei der Beschreibung der harten Hirnhaut die Faltenbildungen und der mikroskopisch erkennbare Faserverlauf abgehandelt (ZIMMERMANN, 1936). Über die Dicke der Dura mater wird meist nur im Zusammenhang mit den einzelnen Falten eine Aussage gemacht. Bei der Ziege finden sich deshalb keine Angaben in der Literatur über Besonderheiten an flächigen Anteilen der Dura mater. Die vorliegende Untersuchung an der Seiten- und Ventralfläche der Fossae cranii media et caudalis ergaben für die Dura mater unterschiedliche Dicken. So erscheint der Überzug des Felsenbeines, mit Ausnahme der Anteile in der Nähe des Meatus acusticus internus, dünn und durchsichtig. Bei der Exenteration des Gehirns wird dieses hauchdünne Durahäutchen oft abpräpariert, so daß leicht der Eindruck entstehen könnte, als ob die Pars petrosa des Os temporale keinen Duraüberzug hätte. Des weiteren konnte bei der Ziege festgestellt werden, daß die Dura mater auch im Bereich zwischen dem Eintritt des N. abducens in seine Durascheide und dem Dorsum sellae hauchdünn ist. Zuweilen ist sie so durchscheinend, daß An-

teile des Rete mirabile epidurale und des Sinus cavernosus erkennbar sind.

ZU DEN GEHIRNNERVEN UND DEREN GANGLIEN

Am Ganglion trigeminale trennen sich die drei größten Äste des N. trigeminus, wobei die Nn. ophthalmicus et maxillaris in rostraler Richtung und der N. mandibularis in rostroventraler Richtung weiterziehen. Der Winkel zwischen diesen Hauptästen beträgt bei der Ziege 40-50 Grad. In der Literatur finden sich keine Winkelangaben, die einen Vergleich ermöglichen würden. Weiterhin ergaben die Untersuchungen am N. trigeminus der Ziege, daß die Breite und die Dicke der Nn. ophthalmicus et maxillaris zum N. mandibularis sich in etwa entsprechen. GODINHO / GETTY (1975) finden dagegen, daß ein kleinerer Teil der Nervenfasern an der Bildung des N. mandibularis der Ziege beteiligt ist. SCHACHTSCHABEL (1908) gibt das Verhältniss zwischen diesen beiden Hauptanteilen mit ca. 1:2 für das Rind an. SEIFERLE (1975) macht dagegen zu diesem Punkt keine Angaben.

Zum N. abducens der Ziege finden sich nur sehr allgemein gehaltene Literaturangaben. SEIFERLE (1975) gibt keine Beschreibung über den Verlauf dieses Gehirnnervs nach seinem Ursprung an der Gehirnoberfläche bis zum Eintritt in seine Durascheide. GODINHO / GETTY (1975) führen dazu die Ziege betreffend aus, daß der N. abducens am Boden der Fossa cranii media entlang verläuft. Eigene Untersuchungen des N.

abducens ergaben, daß er am Boden der mittleren Gehirngrube der Dura mater aufliegt und in rostralateraler Richtung mit einem nach dorsolateral konvexen Bogen zur Eintrittsstelle in seine Durascheide zieht. Die dabei zurückgelegte Strecke mißt bei der Ziege 9-10 mm. Was den Verlauf innerhalb der Dura mater betrifft, gibt SEIFERLE (1975) lediglich für alle Haussäugetiere gleichermaßen geltend an, daß er gemeinsam mit den Nn. oculomotorius, ophthalmicus et maxillaris in einer gemeinsamen Durascheide durch das Foramen orbitorotundum in die Orbita zieht. GODINHO / GETTY (1975) beschreiben dagegen, daß er bei der Ziege auf einer gewissen Strecke innerhalb des Sinus cavernosus verläuft. Die vorliegenden Untersuchungen ergaben, daß der N. abducens auf den ersten 3-4 mm innerhalb der harten Hirnhaut eine eigene Durascheide besitzt. Ein Hinweis auf diese Verhältnisse konnte für die Ziege in der zur Verfügung stehenden Literatur nicht gefunden werden. Auf der folgenden Strecke, in der der N. abducens innerhalb des Sinus cavernosus und des damit gekoppelten Rete mirabile epidurale verläuft, ist er nicht bescheidet. Diese Distanz mißt bei der Ziege ca. 14 mm. Nur auf den letzten 7-8 mm verläuft er innerhalb der von SEIFERLE (1975) beschriebenen gemeinsamen Durascheide mit den Nn. oculomotorius, ophthalmicus et maxillaris.

Für den N. intermediofacialis der Ziege findet sich in der Literatur, was seinen Verlauf zwischen dem Ursprung am Gehirn bis zum Eintritt in den Meatus acusticus internus betrifft, nur allgemein gehaltene Angaben. SEIFERLE (1975)

bringt für alle Haussäugetiere geltend zum Ausdruck, daß er eng benachbart mit dem N. vestibulocochlearis zum inneren Gehörgang zieht. GODINHO / GETTY (1975) drücken sich in ähnlicher Form für Schaf, Ziege und Rind aus. Keiner der genannten Autoren macht Angaben, inwieweit der N. intermedius vom N. facialis im Ursprungsgebiet am Gehirn und im Verlauf zum inneren Gehörgang getrennt werden kann. Die Untersuchungen bei der Ziege ergaben, daß beide Anteile im Ursprungsfeld an der Gehirnoberfläche zwar eng aneinander liegen, jedoch noch voneinander isoliert sind. Auf der gesamten Strecke bis zum inneren Gehörgang ist ein mehr rostral gelegener breiter Anteil von einem mehr kaudal gelegenen schmalen Anteil unterscheidbar. Die Verlaufsrichtung wird ebenfalls in keiner der verfügbaren Literaturstellen genauer beschrieben. Eigene Untersuchungen lassen einen dorsolateral gerichteten Verlauf erkennen, der zum Ursprungsfeld an der Gehirnoberfläche um 70-75 Grad abgelenkt erscheint.

Am Eingang in den Meatus acusticus internus verbinden sich der N. intermedius und der N. facialis zu einem einheitlichen Nervenstrang und geben an den benachbarten N. vestibulocochlearis einen Verbindungsast ab. Dieser bei der Ziege ca. 0,5 mm breite Ast überbrückt die 3-4 mm lange Distanz zwischen diesen beiden Gehirnnerven. SEIFERLE (1975) läßt diesen Verbindungsast außer acht, während GODINHO und GETTY (1975) bei der Besprechung des N. intermediofacialis der Ziege den Austausch einiger Nervenfasern vor Eintritt in

den inneren Gehörgang erwähnen. In der NOMINA ANATOMICA VETERINARIA (1983) wird dieser Verbindungsast nicht berücksichtigt. Die Bezeichnung Ramus comunicans cum. n. vestibulocochlearis wird vorgeschlagen.

Des weiteren finden sich in der Literatur nur allgemeine Beschreibungen über den Verlauf des N. intermediofacialis nach Eintritt in den Canalis facialis bis zum Ganglion geniculi. SEIFERLE (1975) und GODINHO / GETTY (1975) kommen nach der Erwähnung des Eintrittes in den Canalis facialis sofort auf die Ausbildung des Geniculus n. facialis zu sprechen. Die vorliegenden Untersuchungen am N. intermediofacialis der Ziege ergaben, daß er auf der Strecke vor dem Ganglion geniculi im dorsolateralen und schräg nach rostral konvex gerichteten, halbkreisförmigen Bogen verläuft. Die Gesamtstrecke, vom Eingang in den Canalis facialis bis zur Umschlagstelle am peripheren Fazialisknie, mißt bei der Ziege 10-11 mm. Die Kenntnis dieser Streckenlänge und der dabei eingeschlagenen Verlaufsrichtung müssen bei der Präparation des N. intermediofacialis im Canalis facialis, bzw. bei Untersuchungen des Ganglion geniculi berücksichtigt werden.

Sowohl SEIFERLE (1975) für alle Haussäugetiere als auch GODINHO / GETTY (1975) für die Ziege, geben über den Verlauf des N. glossopharyngeus beim Austritt aus der Schädelhöhle einen allgemeinen Überblick. Danach ist dieser Nerv mit den Nn. vagus et accessorius eng verbunden und verläßt in einer gemeinsamen Durascheide mit diesen Gehirnnerven die Schä-

delhöhle. Bei den Wiederkäuern ziehen sie dabei nach allgemeinem Lehrbuchwissen durch das For. jugulare. Die eigenen Untersuchungen des N. glossopharyngeus der Ziege ergaben in diesem Zusammenhang einige Besonderheiten. Danach verläßt er bereits innerhalb des For. jugulare die anderen zwei Nerven der Vagusgruppe, nachdem er das Ggl. proximale gebildet hat. Danach tritt er mit rostralateraler Verlaufsrichtung durch den gemeinsamen Durascheidentrichter hindurch und zieht zum dorsokaudalen Rand des Ganglion cervicale craniale. Die Länge dieser Strecke, zwischen dem Abgang von den anderen Nerven der Vagusgruppe bis zum Rand am Ganglion cervicale craniale, mißt bei der Ziege 10-14 mm.

Zum Ganglion distale s. nodosum des N. vagus werden in der Literatur verschiedene Aussagen gemacht. CHRIST (1930), GRAU (1943, a. und b.) und SEIFERLE (1975) beschreiben es bei den kleinen Wiederkäuern als ein großes, spindelförmiges Gebilde. Demgegenüber sprechen FISCHER (1904) und GODINHO / GETTY (1975) bei der Ziege von einer kaum wahrnehmbaren Geflechtbildung. " No ganglionic enlargement corresponding to the distal ganglion is grossly observed in the vagus, although it has been described by other authors " (zit. nach SISSON / GROSSMAN, 1975). Die diesbezüglichen eigenen Untersuchungen ergeben für das Ganglion nodosum das Bild einer nur angedeuteten Dillatation.

Die Lage dieses Ganglions gibt SEIFERLE (1975) mit kaudal vom Ganglion cervicale craniale an. Nach vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann jedoch eine exakte Lagebestimmung

makroskopisch nicht vorgenommen werden. Es plaziert sich immer innerhalb der Strecke zwischen dem Abgang des N. accessorius und der des N. laryngeus cranialis, zuweilen mehr proximal, manchmal mehr distal.

Nach GODINHO / GETTY (1975) tritt der N. hypoglossus mit 8-12 Nervenbündeln an die Gehirnoberfläche. Diese Tatsache kann bestätigt werden. Des weiteren konnte festgestellt werden, daß diese Wurzelfaserbündel nicht diffus verteilt aus dem Gehirn austreten, sondern an drei in etwa abgrenzbaren Feldern entspringen. Die Größe und Dichte der Radices n. hypoglossi nimmt von rostral nach kaudal zu. SEIFERLE (1975) meint dazu, daß die einzelnen Faserbündel der Hypoglossuswurzeln sich nach dem Durchtritt durch die Dura mater zu einem kräftigen Nervenstamm vereinigen. Dies trifft jedoch nach eigenen Untersuchungen nur dann zu, wenn anstatt der drei nur zwei Durchtrittsöffnungen in der Dura mater und in den Partes laterales ossis occipitalis vorhanden sind. In diesem, bei der Ziege selten festgestellten Fall vereinigen sich die rostrale und mittlere Portion der Hypoglossuswurzel zu einem Nervenbündel. Nach eigenen Untersuchungsergebnissen vereinigt sich der N. hypoglossus erst außerhalb der Schädelhöhle zu einem einheitlichen Strang. Jedes der drei vorhandenen Nervenbündel verläßt bei der Ziege durch einen eigenen Kanal bzw. eigenes Foramen die Schädelhöhle. Makroskopisch sichtbare Durascheiden an den jeweiligen Durchtritten, bzw. eine einheitliche Durascheide, fehlen dem N.hypoglossus.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Im Zusammenhang mit der Untersuchung der Gehirnnerven der Ziege fallen anatomische Besonderheiten an der knöchernen Schädelbasis auf. Am Keilbein, im Bereich der Fossa hypophysialis werden Processus clinoidei beschrieben, wobei die mittleren dieser Knochenbildungen erstmals zur Diskussion gelangen. Erwähnenswert ist auch die einzigartige Form des Meatus acusticus internus und der dreigeteilte Canalis n. hypoglossi.

Die Dura mater variiert erheblich in ihrer Stärke. Sie erscheint in Höhe des Felsenbeines und am Dorsum sellae durchscheinend dünn.

An den Nn. oculomotorius, trochlearis und abducens kommt es zur Bildung von nach kaudal vorspringenden, feinen Dura-falten, die die Nerven abdecken.

Im Verlauf des N. abducens werden drei Abschnitte unterschieden. Anfangs ist er von einer eigenen Durascheide umgeben, dann läuft er unbescheidet durch den Sinus cavernosus und tritt erst in seinem distalen Verlauf in die gemeinsame Durascheide der Nn. oculomotorius, maxillaris und ophthalmicus ein.

Im Anfangsteil des N. intermediofacialis wurde ein kräftiger Verbindungsast zum N. vestibulocochlearis gefunden. Dazu werden Nomenklaturfragen erörtert.

Im Verlauf des N. glossopharyngeus fällt auf, daß er im Bereich des For. jugulare die für die Vagusgruppe gemeinsame Durascheide verläßt und in einer eigenen Scheide weiterläuft.

Dem N. hypoglossus fehlt eine begleitende Durascheide. Er vereinigt sich erst außerhalb der Schädelhöhle zu einem einheitlichen Strang.

11. SUMMARY

MACROSCOPICAL EXAMINATIONS ABOUT THE TOPOGRAPHY OF THE CRANIAL NERVES AT THE BASE OF SKULL OF THE GOAT (CAPRA HIRCUS)

The examination of the cranial nerves of the goat also shows anatomical peculiarities on the base of skull. On the Os sphenoidale there are three distinct Processus clinoides on either side of the Fossa hypophysialis. The Processus clinoides medius is probably described for the first time in this paper. Worth mentioning is the peculiar shape of the Meatus acusticus internus. It is also remarkable that the Canalis nervi hypoglossi is consisting of three parts.

The thickness of the Dura mater is considerably varying. Where it covers the Os petrosum and the Dorsum sellae it appears very thin and transparent. On a level with the Nn. oculomotorius, trochlearis and abducens the Dura mater forms caudally projecting fine folds which cover these nerves. In the course of the N. abducens you can find three segments. The first segment is surrounded by an own sheath of Dura mater, the second one passes uncovered through the Sinus cavernosus whereas the third segment joins distally the common sheath of Dura mater of the Nn. oculomotorius, maxillaris and ophthalmicus. The first parts of the Nn. intermediofacialis and vestibulocochlearis are connected by a strong communicating branch. The term " Ramus communicans

cum n. vestibulocochlearis " will be discussed. It is interesting that the N. glossopharyngeus leaves its common sheath of Dura mater with the Nn. vagus and accessorius at the Foramen iugulare. Afterwards it has its own sheath of Dura mater. The roots of the N. hypoglossus are not accompanied by sheaths of Dura mater. They don't form a single unit before they have left the brain cavity.

12. LITERATURVERZEICHNIS

- Ackerknecht, E. (1943) Das Nervensystem
in: Ellenberger/Baum, Handbuch
der vergleichenden Anatomie der
Haustiere, 18. Auflage.
Springer Verlag, Berlin
- Ahmed, A., K. Soliman and M. Moustafa (1979) Some anatomical studies of the
trigeminal nerve of the one-
humped camel (*Camelus dromedarius*)
in Egypt.
Zbl.Vet.Med.C, 9 (2)
Abstr.in: Reports of the World
Association of Vet.Anatomics and
other pertinent Organisations.
- Badawi, H. and M. El-Shaieb (1975) Comparative Anatomical studies on
the N. mandibularis of caprine
and *Camelus Dromedarius* in Egypt.
Assiut Vet.Med.Journal 3/4
- Banks, W.J. (1981) Applied Veterinary Histology.
Williams and Wilkins,
Baltimore/London

- Bargmann, W. (1977) Histologie und Mikroskopische Anatomie des Menschen.
7. Überarbeitet Auflage,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Botar, J., D.Afra, Die Nervenzellen und Ganglien
P. Moritz, H. Schiffmann des N. vagus.
und M. Scholz (1950) Acta anat.:X, 284-315.
- Böhme, G. (1959) Röntgenanatomische Untersuchungen am Katzenschädel.
Inaug.Diss. Berlin (FU).
- Butzler, C. (1896) Beiträge zur vergleichenden Osteologie des Schafes und der Ziege.
Diss. med. vet, Leipzig.
- Cervený, C. (1977) Anatomy of the Ramus externus nervi Accessorii in cattle.
Acta Vet. BRNO,46, 3-10.
- Cervený, C. (1977) Anatomy of the Ramus externus nervi Accessorii in the roe-deer.
Acta Vet. BRNO,46, 263-269.
- Chauveau, A., S. Arloing, Traite d'anatomie comparee.
et F.X. Lesbre (1905) Tome 2, 5ed.,Bailliere et Fils
Paris.

- Christ, H. (1930) Der N. vagus und die Nervengeflechte der Vormägen der Wiederkäuer, spez. der Haube.
Z. Zellforsch. 11, 344 f.
- Dahme, E. und E. Weiss (1983) Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere.
3. Auflage
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Dellmann, H.D. and R.G. Mc Clure (1975) The central nervous system.
in: Sisson and Grossman's Anatomy of the Domestic Animals
Verlag, W.B. Saunders Company,
5ed., London, Toronto, Philadelphia.
- Demeter, H. (1925) Ganglion cervicale craniale und Ganglion nodosum beim Hunde.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.
76 Jg. Nr.33, 719 - 724.
- Dingler, E. (1974) Die Schädelbasis in der vergleichenden Anatomie der Säugetiere bis zum Menschen.
Zbl. Vet. Med. C, 3, 1-28.

- Disselhorst, R. (1906) Die Anatomie und Physiologie der großen Haussäugetiere mit besonderer Berücksichtigung der Beurteilungslehre des Pferdes.
Verlag Paul Parey, Berlin.
- Dobberstein, J. und G. Hoffmann (1964) Band III.: Gefäßlehre, Nervensystem Sinnesorgane, Haut.
in: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.
S. Hirzel-Verlag, Leipzig.
- Dolgo-Saburoff, B. (1936) Zur Lehre vom Aufbau des Vagus-systems.
I. Mitteilung: Über die Nervenzellen in den Stämmen des N. vagus.
Z. Anat. Entw.-gesch: 105, 79-93.
- Ellenberger, W. und H. Baum (1943) Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.
18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York.

- Falk, G. (1920) Beiträge zur Kenntniss des IX. bis XII. Gehirnnerven; des N. sympathicus und der drei ersten Halsnerven beim Rinde.
Inaug. Diss. Berlin.
- Fischer, J. (1904) Vergleichende anatomische und histologische Untersuchungen über den N. sympathicus einiger Tiere, insbesondere der Katze und der Ziege.
Diss. med. vet. Zürich.
- Fliedler, H. und (1976) Licht-und elektronenmikroskopische Untersuchungen an der Membrana limitans gliae superficialis und der Leptomeninge im Rückenmark des Schweines.
W. Drommer
Zbl. Vet. Med. C, 5, 206-223.
- Frank, W. (1949) Über das Innervationsgebiet des Nervus abducens bei den Haussäugetieren.
Diss. med. vet. Hannover.

- Frewein, J. (1965) Ein Beitrag zur Kenntniss der sensiblen Wurzelganglien des N. glossopharyngeus.
Zbl. Vet. Med. A 12, 511-519.
- Gall, C. (1982) Ziegenzucht.
Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- Glosz, L. (1962) Die Schädelhöhlenkonfiguration des Basisphenoids, unter besonderer Berücksichtigung der Sella turcica.
Act.Vet.Acad.Sc.Hung; Tom. XII.
- Godinho, H.P. (1968) A comparative anatomical study of the cranial nerves in goat, sheep and bovine; their distribution and related anatomic components.
Diss. 68-10461; Iowa State University.
- Godinho, H.P. (1973) The glossopharyngeal and vagus nerves in the retropharyngeal region of goat, sheep and cattle.
Zbl. Vet. Med. C, 2., 120-126.

- Godinho, H.P. and
R. Getty (1971) The branches of the ophthalmic
and maxillary nerves to the or-
bit of goat, sheep and ox.
Arquivos Da Escola, 23., 229-241.
- Godinho, H.P. und
R. Getty (1975) The Peripheral Nervous System;
Cranial Nerves.
Part I Bovine.
Part II Ovine.
Part III Caprine.
in: Sisson and Grossman's
Anatomy of the Domestic
Animals; 5ed.
Verlag W.B. Saunders Company,
Philadelphia, Toronto, London.
- Grau, H. (1943 a) Die peripheren Nerven
in: Ellenberger/Baum, Handbuch
der vergleichenden Anatomie
der Haustiere, 18. Auflage.
Springer Verlag, Berlin.
- Grau, H. (1943) Das Ganglion nodosum unserer
Haussäugetiere
Tierärztliche Rundschau, 51/49
281-283

- Harper, J.W. and J.D. Maser (1976) A macroscopic study of the brain of Bison, the American plains buffalo.
Anat.Rec. 184,187-202.
zit. nach:Roy,K.S. u. Khatra,G.S.
(1982)
- Hoffmann, M. (1901) Zur vergleichenden Anatomie der Gehirn- und Rückenmarksvenen der Vertebraten.
Z. Morph. u.Anthropol.,Bd.III.
- Jäckel, A. (1983) Zur Klassifizierung der Tumoren im Nervenwurzelbereich beim Hund.
Diss. med. vet. München
- Koch, W. (1923) Vergleichende anatomische Untersuchungen der Nerven des Kopfes von Meerschweinchen und Kaninchen.
Diss. med. vet. Hanover
- Kovacs, G.,L. Glosz und M. Gertner (1964) Die Röntgenanatomie der Hirnschädelknochen des Pferdes I.
Acta Vet.Acad.Sc.Hung.,Tom.14(3)
pp.309-338

- Kovacs, G., L. Glosz
und M. Gertner (1966) Die Röntgenanatomie der Hirnschädelknochen des Rindes.
Acta Vet. Acad. Sc. Hung., Tom. 16(4),
pp. 391-412.
- Kozma, M. und
A. Gellert (1959) Vergleichende histologische Untersuchungen über die makroskopischen Ganglien und Nervenzellen des N. glossopharyngeus.
Anat. Anz. 106, 38-49.
- König, H.E. (1979) Anatomie und Entwicklung der Blutgefäße in der Schädelhöhle der Hauswiederkäuer (Rd., Schf., Zg.).
Ferdinand Enke-Verlag, Stuttgart.
- König, H.E. (1983) Zur Osteologie des Giraffenschädels.
tierärztl. praxis 11, 405-415.
- Lang, J., O. Schafhauser
und S. Hoffmann (1983) Über die postnatale Entwicklung der transbasalen Schädelpfoten.
Anat. Anz., Jena 153, 315-357.
- Längle, D. (1973) Korrosionsanatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem des Encephalons und der Meningen bei Capra hircus. Diss. med. vet., München.

- Löchelt, F., H. Goller
und B. Schnorr (1977) Feinstruktur des Bulbus olfactorius der Hauswiederkäuer.
Zbl. Vet. Med. C 6, (3), 193-208.
- Martin, P. und
W. Schauder (1938) Lehrbuch der Anatomie der Haustiere.
Verlag von Schickhardt u. Ebner.
Stuttgart.
- Mc Clure, R.C. (1969) The cranial nerves.
in: Anatomy of the dog.
Sauders Comp. Philadelphia.
- Nickel, R., A. Schummer
und K.H. Wille (1977) Das Kopfskelett.
in: Nickel, Schummer, Seiferle
Lehrbuch der Anatomie der
Haustiere, Bd. I., 4. Aufl.
Verlag Paul Parey; Berlin, Hamburg.
- Nitschke, Th. (1972) Zur makroskopischen Anatomie der
Gehirnnerven des Hausschweines.
1. Teil: Die Nervi encephali I-IV
Zbl. Vet. Med. C, 1., 212-236.

- Nitschke, Th. (1973) Zur makroskopischen Anatomie der Gehirnnerven des Hausschweines
2. Teil: Die Nn. encephali V+VI.
3. Teil: Die Nn. encephali VII+VIII.
4. Teil: Die Nn. encephali IX-XI.
Zbl. Vet. Med. C, 2., 78-103.,
187-208., 354-383.
- Nitschke, Th. (1974) 5. Teil: Der N. encephalicus XII.
Zbl. Vet. Med. C, 3., 142-183.
- Petela, L. (1974) Topography of the N. trigeminus in cattle.
I. Roots of the N. trigeminus
Trigeminal ganglion and ophthalmic nerve.
II. Maxillary nerve.
III. Mandibular nerve.
Polski Archiwum Weterynaryjne, 17,
Fasc. 25-41, 335-352, 559-580;
- Popesko, P. (1979) Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere.
Band I: Kopf und Hals.
Ferdinand Enke-Verlag, Stuttgart.

- | | | |
|-------------------------------|--------|---|
| Rao, G.S., and
A.N. Tewari | (1973) | The course and Distribution of
the facial nerve (N.facialis) of
the buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>).
Ceylon vet. J. Vol. <u>XXI</u> , No.1/2,
16 - 18. |
| Rao, G.S. and
P.H. Rao | (1975) | Anatomical studies of the Acces-
sory Nerve in the Indian Buffalo
(<i>Bubalus bubalis</i>).
Zbl. Vet. Med. C <u>4</u> , Heft 1,
56 - 62. |
| Rao, G.S. and
U.K. Sharma | (1974) | Anatomical studies of the Hypo-
glossal nerve in the Indian
Buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>).
Acta anat. <u>89</u> ., 352 - 358. |
| Roy, K.S. and
G.S. Khatra | (1982) | A biometrical study on the brain
of Goat (<i>Capra hircus</i>).
J.of the Anat.Society of India
<u>31</u> (2)., 91 - 95. |
| Sajonski, H. | (1959) | Die Fossa hypophyseos
von Schaf (<i>Ovis aries</i>)
und Ziege (<i>Capra hircus</i>).
Anat.Anz. <u>107</u> , 433-440. |

- Schachtschabel, A(1908) Der N. facialis und trigeminus
des Rindes.
Diss. med. vet. Leipzig.
- Schaller, O., R.E. Habel Nomina Anatomica Veterinaria
G. Frewein (1983) Int.Com.on Vet. Anat. Nomen-
clature.
- Schwarze, E. und Kompendium der Veterinär-Ana-
L. Schröder (1965) tomie.
Band IV: Nervensystem.
Sinnesorgane.
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Seeholzer, H. (1973) Kephalometrische und Röntgen-
craniometrische Messungen der
Schädelbasis des Menschen.
Diss. med. dent., München.
- Seiferle, E. (1975) Das Nervensystem.
in: Nickel, Schummer, Seiferle,
Lehrbuch der Anatomie der
Haustiere, Band IV,
Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.

- Simic, V. (1965) Der Wert des sphenoidalen Winkels bei den Haussäugetieren.
Verh. Anat. Ges.:Erg.115, 93-104
- Simon, E. (1954) Vordere und mittlere Schädelgrube bei Laboratoriums- und Haussäugetieren.
I. Mitteilung:
Allgemeine Einleitung.
Igel und kleine Labortiere.
Acta Anat. 22 , 97-127.
- Simon, E. (1955) Vordere und mittlere Schädelgrube bei Laboratoriums- und Haussäugetieren.
II. Mitteilung:
Domestizierte Ungulaten,
(Schw.,Zg.,Schf.,Rd.,Pfd.;).
Acta Anat. 23 , 206-241.
- Simon, E. (1956) Vordere und mittlere Schädelgrube bei Laboratoriums- und Haussäugetieren.
III. Mitteilung:
Domestizierte Karnivoren,
(Hauskatze,Schäferhund,Teckel
Weißer Spitz,Boxer).
Acta Anat. 26 , 259-292.

- | | | |
|-------------------------------|--------|---|
| Singh, Y. and
L.D. Dhingra | (1969) | Studies on the Craniometry of
Goat.

The Punjab Vet. Hissor. |
| Sisson, S. | (1975) | Ruminant Osteology

<u>in</u> : Sisson and Grossman's

Anatomy of the Domestic

Animals; 5ed.

Verlag, W.B. Saunders Comp.,

Philadelphia,Toronto,London. |
| Sisson,S. and
Grossman | (1975) | Anatomy of the Domestic Animals

Verlag, W.B. Saunders Company.

5ed.Philadelphia,Toronto,London. |
| Starck, D. | (1979) | Vergleichende Anatomie der Wir-

beltiere auf evolutionsbiolo-

gischer Grundlage.

Band 2: Das Skelettsystem.

Springer-Verlag,Berlin,Heidelberg,

New-York. |
| Steinbeck, H. | (1962) | Röntgenanatomische Untersuchungen

am Hundeschädel.

Diss. med. vet. Berlin (FU). |

- Tewari, A.N. and Rao, G.S. (1977) Anatomical Studies of the Optic nerve (N.opticus) in the Indian Buffalo (Bubalus bubalis).
Zbl. Vet. Med. C, 6., 209-216.
- Thein, P. (1980) Herpesvirusinfektionen bei Mensch und Tier, ihre Problematik und Bekämpfung.
Berl.Munch.Tierärztl. Wschr.
93, 201-205, Berlin, Hamburg.
- Voit, M. (1907) Zur Frage der Verästelung des N. acusticus bei den Säugetieren.
Anat.Anz. Band XXXI., 635-640.
- Weber, W. (1963) Röntgenanatomische Untersuchungen am Gesichtsschädel des Pferdes.
Diss. med. vet. Hannover.
- Welcker; (1911) Traite d'Anatomie humaine.
Poirier-Charpy; Tom I, p.363.
zit. nach Simic, 1965.
- Wilson, J.T. (1925) Multiple hypoglossal ganglia in the calf.
J.Anat., 59., 345-349.

- Wittmer, M. (1922) Das Ganglion sphenopalatinum bei
den Haussäugetieren.
Diss. med. vet. Bern.
- Zietzschmann, O. (1943) Das Skelettsystem.
in: Ellenberger/Baum, Handbuch
der vergleichenden Anatomie
der Haustiere, 18.Aufl.
Springer Verlag; Berlin,Heidel-
berg, New-York.
- Zimmermann, G. (1936) Über die Dura mater encephali
und die Sinus der Schädelhöhle
des Hundes.
Z. Anat. Entw.-gesch: 106,107-138.

DANKSAGUNG

Herrn Professor Dr.Dr.habil. H.E.König sei für die Überlassung des Themas recht herzlich gedankt. Seine stets hilfreiche Unterstützung sowie die freundliche Atmosphäre trugen viel zum Gelingen dieser Arbeit bei. Für die Hilfeleistung beim Anfertigen der Photographien sei ihm ebenfalls auf das herzlichste gedankt.

Gebührenden Dank auch an Herrn Professor Dr. B. Vollmerhaus, der mir die notwendigen Präparate sowie die Räume und Laboratorien des Institutes für Tieranatomie zur Verfügung gestellt hat.

Für die Anfertigung der Zeichenvorlagen schulde ich Herrn Dr. U. Blüml, Assistent am Institut für Tieranatomie, besonderen Dank. Seine einfachen, aber gerade deshalb so wertvollen Darstellungen, bereichern diese Arbeit.

In meinen Dank einschließen möchte ich alle Mitarbeiter des Institutes für Tieranatomie, die mich durch konstruktive Kritik und andere Hilfeleistungen anleiteten.

"Last, but not least" sei mir gestattet, meinem Bruder Karl Schabel zu danken, der mir seine Computeranlage zur Anfertigung der schriftlichen Fassung zur Verfügung stellte.

LEBENS LAUF

Am 21. 04. 1957 wurde ich, Eugen Konrad Schabel, als Sohn des Schreinermeisters Hermann Schabel und seiner Frau Rosa, geb. Gärtner, in Tomerdingen Kreis Ulm/Do geboren. Vom April 1964 bis zum 24. 07. 1971 besuchte ich die Volksschule; zunächst bis zum 08. 02. 1968 in Tomerdingen und Westerstetten, Kreis Ulm/Do, dann bis zum 24 .07.1971 in Dornstadt, Kreis Ulm/Do.

Im Schuljahr 1971/72 trat ich an das staatl. Aufbaugymnasium mit Heim in Saulgau, Kreis Sigmaringen über. Nach sechsjähriger Schulzeit wurde mir dort am 27. 05. 1977 das Zeugnis der Allgemeinen Hochschulreife ausgestellt.

Vom 01. 07. 1977 bis zum 31. 09. 1978 leistete ich Wehrdienst.

Ab Wintersemester 1978/79 nahm ich das Studium der Tiermedizin auf. Den letzten Abschnitt der Tierärztlichen Prüfung (Staatsexamen) legte ich am 07. 03. 1984 mit Erfolg ab.

Das Thema dieser Arbeit wurde mir am 15. 03. 1983 gestellt.

